У03
У685

1074983

УРАЛ.

Технико-экономический сборник.

Вып. 1. 1922 г.

ФО

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК
СРОКОВ ВОЗВРАТА

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. пред. выдач

12 ЦТ 3940—93

ДО 26.12.89 Балакин З/о

Проверено - 2012

1074983

У 68

УРАЛ

ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СБОРНИК

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
ПРОФ. В. Е. РУМ-ГРЖИМАЙЛО

ИЗДАНИЕ
УРАЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО
СОВЕЩАНИЯ
ЕКАТЕРИНБУРГ

Оглавление.

От редакции . . . . . 2 стр.

Н. А. Бушков. О ржавлении железа . . . . . 3 „

В. Грум-Гржимайло. Как изготовить нержавящее железо . . 11 „

Проф. М. Ортин. О механическом обогащении корунда на Урале 13 „

В. Грум-Гржимайло. Магнезит, как материал для вывоза за границу . . . . . 19 „

В. Грум-Гржимайло. Шахтная печь для обжига каустического магнезита . . . . . 24 „

Горн. инж. Кандыкин. Об изумрудных копях . . . . . 26 „

В. Грум-Гржимайло. Что может дать Уралу об'единение технической отчетности в трестах? . . . . . 31 „

Проф. Н. Юшкевич. О перспективах минеральной и химической промышленности на Урале . . . . . 32 „

1962 г.

3305(С17)
У 68
20005
9261 к
1960 г.

УРАЛ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ

СБОРНИК

Под общей редакцией
Проф. В. Е. Грум-Гржимайло.

Выпуск 1-ый 1922 г.

ИЗДАНИЕ
Уральского Областного Экономического Совещания.
Екатеринбург.

~~Т3 (2)~~ У03
У 685
Т3 (2Р36)

От редакции.

Чем подробнее знакомимся мы с Уралом, тем более вырисовываются перед нами его минеральные богатства, тем шире и шире развертываются рамки его технических возможностей.

Фиксирование этих богатств и возможностей является насущнейшей задачей хозяйственных органов республики, в виду чего Уральское областное Экономическое Совещание обратило самое серьезное внимание на сбор местных сведений о естественных производительных силах области, образовав при Уральской плановой комиссии специальную подкомиссию „по восстановлению Урала".

В процессе работ этой комиссии в ее распоряжение поступают доклады и материалы, имеющие часто очень значительный технико-экономический интерес для лиц, занимающихся вопросами развития Уральских производительных сил. Опубликованию этих материалов и обсуждению связанных с ними вопросов и будут посвящены страницы „Урала".

Будя мысль и наталкивая ее на новые исследования, это обсуждение по мере возможности будет способствовать интенсификации работы техников и хозяйственников и в деле восстановления Уральского хозяйства, изучении техники Уральских заводов, их недостатков и мер к их устранению.

Вот те задачи, которые преследуются Уральским Областным Экономическим Совещанием при издании сборников „Урал".

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
Уральского
Университета
г. Свердловск
1074983

Р. В. Ц. № 651. Екатеринб. Тип. „Гранит". Зак. 3890. Тир. 1000 экз.

О ржавлении железа *).

Н. А. Бушков.

(Доклад в русском металлургическом о-ве на Урале 4 февраля 1922 г.).

Моя работа по ржавлению железа распадается на три части:

I—Нахождение наилучших условий для ржавления железа.

II—Определение места на железном предмете, где происходит начало зарождения ржавчины.

III—Исследование причин ржавления.

Нахождение наилучших условий для ржавления железа.

Для окисления железа на воздухе достаточно присут. небольших следов слабой кислоты в воздухе. Присутствие такой слабой кислоты как углекислота во влажном воздухе, делает свое дело разрушения металлических предметов через образование ржавчины.

Для ускорения образования ржавчины на железных предметах, я начал вводить в атмосферу воздуха пары разных кислот и через определенный промежуток времени сравнивал результаты действия кислот на полированную поверхность железа.—Брались водные растворы HNO_3, HCl, H_2SO_4, $C_2H_4O_2$ и наливались в колбы. Над раствором каждой вышеуказанной кислоты подвешивались отполированные отрезки котельного железа, которые закреплялись в пробке колбы проволокой.

1. Действие HNO_3 (конц. 10 к. с. H_2O + 3 к. с. HNO_3 1,2 уд. в.).
   Через 15 минут шлиф протравился.
   „ 24 часа поверхность металла покрылась ржавчиной в виде точек.
2. Действие HCl (конц. 10 к. с. H_2O + 3 к. с. HCl 1,12 уд. в.).
   Через 24 часа поверхность металла мало окислилась, покрывшись редкими точками ржавчины.
3. Действие H_2SO_4 (конц. 10 к. с. H_2O + 3 к. с. H_2SO_4 1, 18 уд. в.)
   Через 24 часа поверхность весьма слабо окислилась, покрывшись редкими точками ржавчины.
4. Действие $C_2H_4O_2$ (конц. 10 к. с. H_2O + 3 к. с. $C_2H_4O_2$).
   Через 15 минут произошло глубокое травление поверхности.
   „ 60 „ вся поверхность сильно покрылась ржавчиной.
   „ 24 часа вся поверхность сплошь покрылась точечной ржавчиной.
   Местами точки ржавчины выросли в высоту.

Из испытуемых кислот остановился на $C_2H_4O_2$ и следующей моей работой было выбрать концентрацию кислоты, при которой можно было бы легко наблюдать за зарождением точек ржавчины.

*) Работа сделана в центральной научно-технической лаборатории техотдела Уралпромбюро В. С. Н. Х. Н. А. Бушковым.

Ослабляя концентрацию, я удлинял процесс окисления и, наконец, после целого ряда опытов в этом направлении, я остановился на концентрации 1,89 гр. $C_2 H_4 O_2$ в одном литре воды, т. е. около 0,2% растворе $C_2 H_4 O_2$.

Определение условий работы.

10 к. с. 0,2% раствора $C_2 H_4 O_2$ наливался в кристаллизационную чашечку, над которой, на деревянной дощечке, помещались шлифы, шлифованной поверхностью вверх. Все накрывалось стеклянным колпаком.

Наблюдение над изменением шлифованной поверхности металла.

Образец № 1.

11 час. 32 мин. 0 мин. Образец положен под колокол.
„ „ 43 „ 11 „ Появилась одна точка ржавчины.
„ „ 47 „ 15 „ Ржавая точка увеличилась в размере.
12 „ — 28 „ Появилась на всей поверхности бархатистая розовая окраска ржавчины.
12 „ 5 „ 33 „ Особенно выявились отдельные точки ржавчины.
12 „ 12 „ 40 „ Происходило усиление выявления отдельных точек.
12 „ 21 „ 49 „ Еще сильнее выявились эти точки.
1 „ 30 „ 118 „ Ржавые точки сильно разрослись.

Через 24 часа. вся поверхность была покрыта ржавчиной.

Образец № 2.

11 час. 45 мин. 0 мин. Образец положен под колокол.
12 „ -- „ 15 „ Определились отдельн. точки ржавчины, разбросанные по всей поверхности.
1 „ 30 „ 105 „ Ржавые точки сильно разрослись и т. д.

После ряда опытов пришел к заключению, что наилучшим временем выдержки над взятым раствором было 15 минут.

Условия работы для последующих работ были следующие:

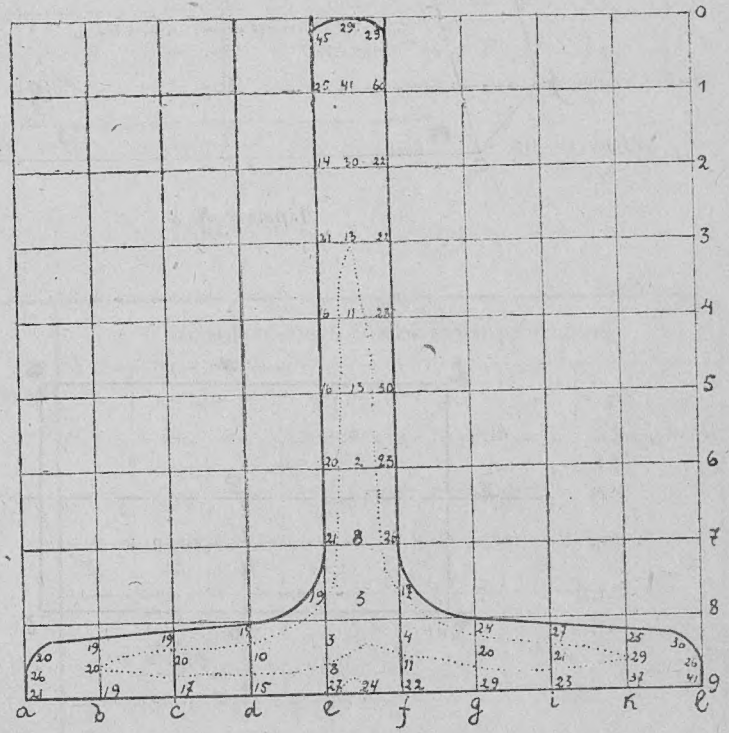
1. Шлиф помещался под колоколом над $C_2 H_4 O_2$.
2. Крепость раствора $C_2 H_4 O_2$ с содержан. 1,89 гр. $C_2 H_4 O_2$ на 1 литр воды, или около 0,2 проц. раствора $C_2 H_4 O_2$.
3. Время выдерживания шлифа было принято 15 минут.
4. Прибор был собран в определенном месте комнаты и определения велись всегда в 11 часов дня.

Определение места на поверхности металла, где происходит начало зарождения ржавчины.

Для того, чтобы подойти к этому вопросу, я взял однотавровую балку и вырезал из нее часть шириною до 15 м/м. В данном случае меня интересовал торец балки. Торец балки представляет из себя неоднородный металл. В силу сегрегации все примеси, сильно ликвирующие и относящиеся к усадочной раковине, должны находиться в средней части торца однотавровой балки.

Для определения нахождения места усадочной раковины и наибольшего содержания MnS был сделан оттиск на броне-серебрянной фотограф. бумаге, смоченной HCl кислотой. Выделившийся H_2S реагировал на Ag Cl и дал отпечаток на бумаге в виде Ag_2S

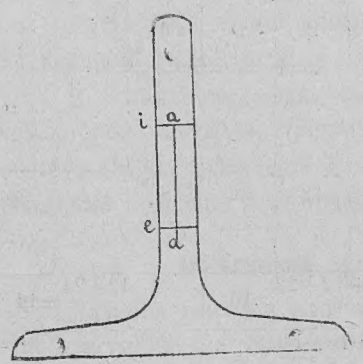
После того, когда было обнаружено относительное количество содержания S в торце однотавровой балки и тем определилось очертание ликвационной части торца балки, торец был отшлифован и положен под колокол над раствором уксусной кислоты. Через 15 минут шлиф был вынут из под колокола и тогда я приступил к определению числа точек ржавчины с измерением занимаемой ими площади. Измерение вел через лупу микроскоп с наложением на изображение в лупе миллиметровой сетки, разделенной на 10-тые доли миллиметра.



Чертеж № 1. Число точек ржавчины на торце балки.

Вывод после целого ряда опытов в этом направлении.

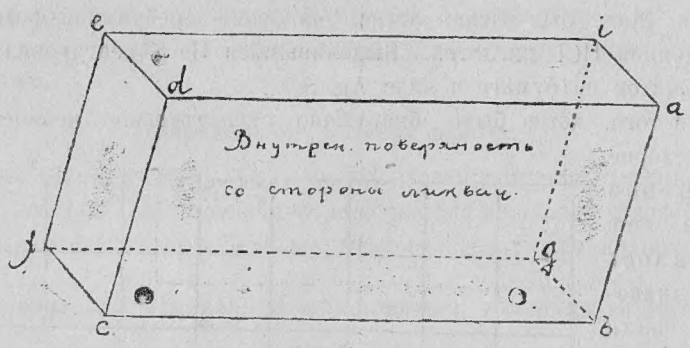
1. Ржавчина образуется неравномерно по торцу однотавровой балки.
2. Число точек ржавчины меньше в ликвационной части.
3. Число точек ржавчины уменьшается с увеличением содержания Mn S.



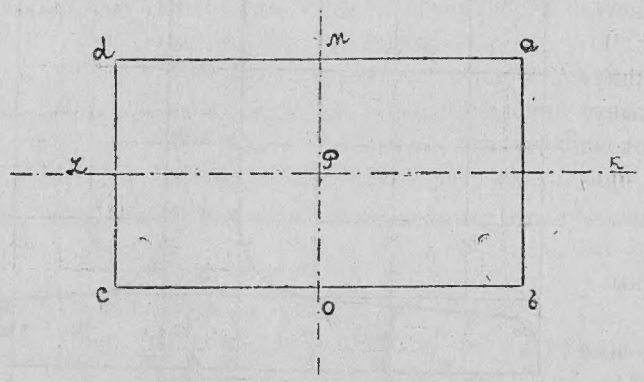
Чертеж № 2.

Исследование неоднородности ржавления торца балки.

Мною была вырезана пластинка в месте наибольшего содержания Mn S. Вырезанная пластинка подвергалась испытанию (Размер пластинки 27×15×5 м/м.) Пластинка была отполирована со всех сторон и поставлена под колокол над раствором $C_2H_4O_2$ ребром, так, чтобы обе стороны пластинки находились бы в одинаковых условиях.



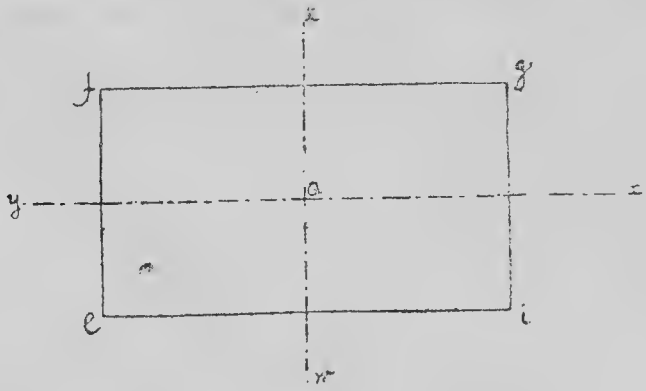
Чертеж № 3.



Чертеж № 4.

Результаты одного из определений:

	Площадь abcd. Число точек ржавчины.								
Площадь ржавчины каждой точки	A	K	B	M	P	O	d	L	C
0,2 м/м.			8						
0,1 м/м.	41	14		15					
0,05 м/м.					12	22	8	12	24
и меньше									
Среднее по линии	$\frac{41+14+8}{3}=21$			$\frac{15+12+22}{3}=16$			$\frac{8+12+24}{3}=14$		
Среднее по всей площади	$\frac{21+16+14}{3}=17$								



Чертеж № 5.

Площадь ржавчины каждой точки	Площадь ёгсрf. Число точек ржавчины.								
	i	x	g	w	q	z	e	y	f
0,2 м/м.									
0,1 м/м.									
0,05 м/м.	50	32	24	44	22	4	32	12	12
и меньше									
Среднее по линии	$\frac{50+32+24}{3}=35$			$\frac{44+22+4}{3}=23$			$\frac{32+12+12}{3}=18$		
Среднее по всей площади	$\frac{35+23+18}{3}=25$								

Разница в числе зарождений $\frac{25-(25-17=8)}{\frac{100-X}{X=\frac{8.100}{25}=32\%}}$

Заключение.

1. На внутренней площади число зарождений ржавчины меньше, чем на внешней на 40 проц.

2. Ржавлению подвергается скорее сторона из более чистого металла, чем сторона металла, примыкающая к ликвационной части.

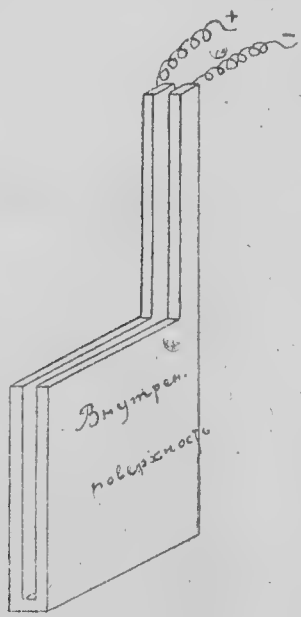
3. Сторона, обращенная к свету, имела число зарождений больше зарождений стороны, находящейся в теневой части.

Об'яснение причин неоднородности ржавчины.

Далее я вырезал пластинку из куска однотавровой балки, подобную той пластинке, которая имелась при исследовании на неоднородность ржавления. Затем, в середине пластинка пропиливалась не до конца, следовательно, из нее получалась пара двух элементов, соединенных между собою.

Одна сторона состояла из чистого железа, другая из ликвационной части данного железа. Пластинка имела указанный на фиг. № 6 вид. К каждому концу пластинки припаял медную проволоку, которую присоединил к милливольметру. Спаи помещались в воду. Нагреванием места соединения двух пластинок получил электродвижущую силу. По возбуждаемой электродвижущей силе определил полюса.

Сторона пластинки из чистого металла заряжалась положительным электричеством. Сторона пластинки из ликвационного металла заряжалась отрицательным электричеством. Железо, в котором осталась часть усадочной раковины, или же хвосты от усадочной раковины, образуют внутри пару, причем, часть, принадлежащая к усадочной раковине, заряжается отрицательно, положительный же заряд несет чистое железо и потому, в благоприятных условиях образования ржавчины, это чистое железо и покрывается ржавчиной.



Чертеж № 6.

В воздухе мы имеем кислоту в виде CO_2, которая участвует в процессе ржавления, а толчком к зарождению этой ржавчины служат резкие температурные изменения. Эта разность температуры вызывает электродвижущую силу, которая и накладывает ржавчину на места, несущие положительный заряд, т. е. чистое железо.

Если вернемся к одному из опытов, где ржавлению подвергалась пластинка, вырезанная так, что сторонами этой пластинки были разнородные части металла по содержанию Mn S, то там было видно, что та часть пластинки, которая была направлена к свету, дала наибольшее число зародышей, т. е. дала большую скорость роста ржавых точек до того размера, который сделался доступным для исследования в лупу. Причиною этого явления была лучистая теплота света, которая возбуждала в этой части пластинки большую электродвижущую силу.

Обратно, по характеру ржавления железа можно знать чистоту железа.

Чем чище железо, тем равномернее образуется ржавчина, но чем больше местных скоплений Mn S и чем больше обнаруживается ликвационной части металла, тем пестрее картина ржавления. В местах нечистого железа ржавчина зарождается редкими точками, но зато образовавшиеся точки имеют склонность сильно увеличиваться в размере. Эти ржавые точки растут не только в ширину, но также дают рост и в глуб. металла. С поверхности такие углубления ржавчины дают о себе знать образующимися буграми ржавых пятен на поверхности металла.

чертежу № 1.

Число точек ржавчины на торце однотавровой балки.

По линии . . .	0			1			2			3			4			5			6			7			8			9		
При пересечении с линией.	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f	e		f
Площадь точек в м/м 0,2 . .	—	3	9	—	—	3	—	1	—	1	1	—	—	—	4	—	2	1	1	—	2	1	—	—	—			—	—	—
0,1 . . .	40	20	20	20	28	19	14	19	17	16	12	20	16	11	14	10	9	22	7	2	15	3	2	8	—	3	16	10	2	2
0,05 . . .	5	6	—	5	13	20	—	10	5	4	—	2	—	—	10	6	2	7	12	—	6	17	6	18	15	3	16	17	22	20
0,01 . . .	—	—	—	—	—	18	—	—		—	—	—	—	—		—		—	—		—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Сумма числа точек.	45	29	29	25	41	60	14	30	22	21	13	22	16	11	28	16	13	30	20	2	23	21	8	26	22	6	32	27	24	22

По линии . . .	a			b			c			d			e			f			g			i			k			l		
Около линии .	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9	8		9
0,2	—	—	1	—		—	1		—	—	—					—		—	1	—	—	—		—	2	—	1	5	—	1
0,1	8	13	12	9	2	2	3	2	1	2	4	1	2	—	2	2	—	—	8	—	13	8	—	5	8	4	6	12	6	12
0,05 . . .	12	13	8	10	18	17	15	18	13	17	6	11	17	3	6	13	1	11	12	20	16	19	21	18	15	25	30	19	20	28
0,01 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
Сумма числа точек.	20	26	21	19	20	19	19	20	17	19	10	15	19	3	8	17	1	11	21	20	29	27	21	23	25	29	37	36	26	41

Заключение.

1. Ржавление происходит под действием внутренней термоэлектрической пары, которая образуется в металле, имеющем ликвационную зону.

2. При неоднородности металла, та часть металла, которая содержит чистое железо, страдает от ржавления скорее.

3, MnS и его сплавы благороднее чистого железа.

4. Чем чище металл, тем ровнее он покрывается ржавчиной.

5. Резкие температурные изменения способствуют ржавлению.

6. Чем больше разность температур в куске железа, тем большая склонность его к образованию ржавчины.

Как приготовить нержавящее железо?

В. Грум-Гржимайло.

Многочисленные работы по ржавлению не дают конкретного решения вопроса, как готовить нержавящее железо, не об'ясняют некоторых поразительных случаев нержавления железа в продолжение тысячелетий. Это происходит потому, что до сих пор механизм ржавления не был выяснен во всей его полноте. Маленькая работа Н. А. Бушкова наконец-то рассказывает нам, как начинает ржаветь данная полоса. Эта работа проникает в сущность дела и дает возможность практического решения вопроса о приготовлении нержавящего железа. Вот эти выводы практика сталевара.

Железо, не имеющее ликвационных включений и вообще не имеющее вредных примесей в свбем теле, не имеет термоэлектрических пар и не ржавеет.

Лучшим, нержавящим железом будет железо, приготовленное из совершенно чистых руд на древесном топливе в тестообразном состоянии способами: сыродутным, кричным и пудлинговым. Примером нержавящего железа являются:

а) Кутубская колонна в Дэли в Индии, стоящая во дворе храма почти три тысячелетия без следа ржавчины; она сделана из сыродутного железа.

б) Кричное кровельное железо В.-Исетских заводов; недавно в старом гостинном дворе г. Екатеринбурга, при сломе его, снят лист, пролежавший сто лет на крыше.

Литой металл, хотя и приготовленный из чистейших руд на древесном угле, будет все-же хуже кричного, или пудлингового. Однако и литой металл может быть приготовлен почти таких-же высоких качеств. Для этого надо довести влияние ликвации до нуля. Этого можно достигнуть нижеследующими средствами:

1) Выплавлять на древесном угле древесноугольный чугун из чистых уральских руд со следами серы.

2) Магнитные железняки нужно плавить только после тщательного обжога для выделения следов серы.

3) Готовить железо на основном поду для выделения фосфора, что на Урале не трудно сделать вследствие обилия малофосфористых руд.

4) Так как кремний почти не ликвирует, а аллюминий почти весь выгорает, то нержавящее железо лучше делать из безпузыристого металла, отливая слитки с теплой прибылью, т. е. без усадочной раковины. Так надо готовить железо кроме случаев, когда оно должно хорошо штамповаться в холодном состоянии.

5) Выгодно при отливке оставшиеся следы сернистого марганца распылить до степени равномерного распределения этих следов. Практический метод для такого распыления является следствием непапечатанной работы покойного Н. И. Беляева: о трещинах в слитках. Он рекомендует

отливать сталь или в очень толстые изложни, или—в изложни, поливаемые водой. Металл студится т. о. возможно круче до температуры во внешней поверхности не менее 1000°. При этой температуре слиток вынимается из изложни и закапывается в раскаленный песок, или садится в отжигательную печь. Н. И. Беляев доказал, что при такой системе работы на слитках не появляется трещин, ибо период критических точек слиток проходит в условиях весьма медленного остывания.

Равномерное распыление следов сернистого марганца будет иметь своим следствием образование на поверхности железа весьма тонкого и плотного слоя ржавчины, который остановит дальнейшее ржавление также, как воронение останавливает ржавление стальных и железных предметов, сделанных из весьма чистого металла, например, оруднй. Воронепное изделие представляет термопару, покрытую столь тонким и столь плотным слоем окалины, что ноны кислорода не могут коспуться чистого металлического железа и процесс ржавления, начавшийся воронением, само собой останавливается.

Крупные включения сернистого марганца грязного железа (более 0,01% серы) дают термоэлектрический ток такой большой силы, что покрытие чистого железа тонкой, плотной пленой окиси при воронении делается невозможным и процесс ржавления идет все глубже и глубже. В этом случае никакое воронение уже помочь не может: рыхлое выделение окиси железа как продукт термоэлектрической пары большой силы не защищает металлическую поверхность железа и процесс продолжается до полного окисления всего железа.

О механическом обогащении корунда на Урале.

Проф. М. Ортин.

Корунд встречается на Урале в трех разновидностях: а) в виде сплошных пластовых залежей, часто слоистого строения в массивах мрамора; б) в виде мелко-кристаллического корунда, вкрапленного в рогово-обманковой породе и барзовите (полевом шпате) и в) в виде крупно-кристаллического корунда в нефелиновых сиенитах.

Первая разновидность не является чистым корундом, а представляет наждак т. е. смесь корунда, окиси железа и кремнезема, на подобие известного наждака с острова Наксоса в Греции. К таким месторождениям относится: 1) Теченское № 1 на земле Единоверческой церкви в 15 верстах к северо-востоку от Кыштымского завода и в 1/2 верстах к юго-западу от б. Теченского завода; 2) Иртяшское или Кызылташское в 1 1/2 верст. к северу от предыдущего и 3) Кособродское близ Мраморского завода, открытое в 1833 г., но описанное и обследованное только во время войны. Корундовая порода Теченского месторождения имеет следующий состав: глинозема 57,94%, окиси железа—22,36%, кремнезема—13,20%, окиси кальция—1,2% и окиси магния 0,3%.

К месторождениям второй группы относятся: 1) Теченское № 2, расположенное на запад от № 1 и представляющее холмистые гряды из рогообманковой породы с рассеянными мелкими кристаллами корунда; 2) Барзовское месторождение в 15—18 верстах к с.-в. от Кыштымского завода.

К третьей группе месторождений относятся многочисленные месторождения корунда в Ильменских горах на север от ст. Миасс вдоль западного склона на протяжении 15 верст.

Обработка корунда первой группы месторождений или наждака проста и должна состоять из следующих операций: б) предварительного дробления, б) мелкого измельчения и в) классификации продукта на ситах по номерам.

Для целей предварительного дробления, в виду особых свойств породы-твердости и вязкости, необходимо применить пестовую толчею типа Колорадо т. е. с большим падением песта (16—20 дюйм) и с небольшим числом ударов (26—32) в минуту. Для мелкого измельчения может служить шаровая мельница Круппа или новый тип шаровых мельниц фирмы: Allis Chalmers Co в Мильуоки, устроенных по типу трубовых мельниц. Классификация должна производиться на плоских или цилиндрических ситах, причем для крупных классов наждака должны употребляться сита из фосфористой бронзы, а для самых тонких классов т. е. ниже 150 отверстий в дюйме-шелковые сита. Вместо сит может применяться вибрационный кла[illegible]

фикатор Суттон, Стиль и Стиль (С.С.С.) в Денвере (см. ниже) которой дает рыхлую смесь крупностью в 10 отв. в дюйме и ниже—на 18 сортов.

Последовательность отдельных операций обработки корунда может быть представлена нижеследующей схемой А:

1) Вагонетка с породой, из отвала или разреза к 2.
2) Сушилка от 1 посредством вагонетки к 3.
3) Закром.
4) Две—толчеи типа Колорадо.
5) Элеватор.
6) Шаровая мельница.
7) Элеватор.
8) Обеспыливатель.
9) Закром.
10) Сита или вибратор ССС.
11) Закрома для каждого класса.
12) Упаковка.

Принимая производительность устройства 50 тонн молотого наждака, потребуется механической энергии:

1)	Две толчеи типа Колорадо — — — —	25 л. с.
2)	Рассевов — — — — — — — —	10 „ „
3)	Одна шаровая мельница — — — —	30 „ „
4)	Элеваторы — — — — — — —	5 „ „
5)	Сушило — — — — — — —	5 „ „
	Всего около	75 л. с.

Стоимость обработки наждака по схеме А выразится приблизительно около 5 рублей на тонну, не считая горных работ. Стоимость устройства наждачной фабрики, с производительностью 50 тонн в сутки может быть приблизительно определена по формуле.

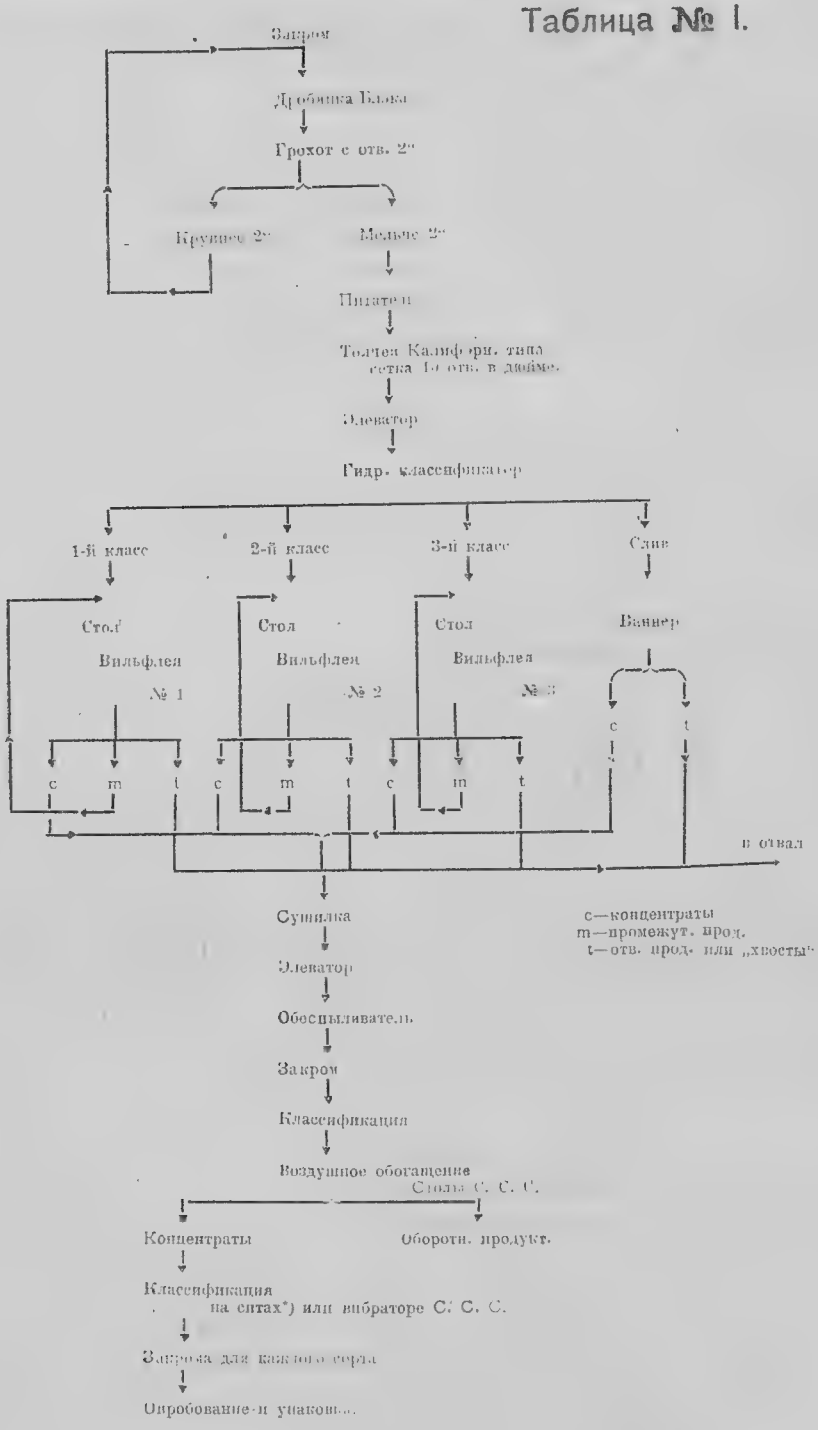
$$C=1200\times 50=60.000 \text{ руб.}$$

Обработка барзовитаризующихся теархиков, густою мелкою вкрапленностью корунда, должна состоять из следующих основных операций: а) крупного дробления дробилками Блэка и Гейпс в 1—2 стадии, б) мелкого измельчения бегунами или толчеей до крупности 10 отверстий в дюйме и ниже, в) гидравлической классификации по равнопадаемости, г) обогащения на столах Вильфлея и ваннерах, д) сушки концентратов, е) сухой классификации корунда, ж) воздушного обогащения на обогатительных приборах Гупера или С.С.С., з) окончательной классификации корунда по номерам и и) опробования и упаковки.

При обработке богатой корундовой породы операция (ж) может быть исключена.

Последовательность последних операций обогащения барзовитов может быть представлена схемой Б, представленной на таблиц. 1.

Таблица № I.



*) Применяются сита 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 24, 30, 36, 46, 54, 60, 70, 84, 90, 100, 150, 180 и 200 отв. в дюйме.

Порода из закрома поступает в дробилку Блэка, размером 9 на 15 дюйм. и, затем, из питателя загружается в толчею. Измельченный толчеей, материал подвергается гидравлической классификации, после которой полу-

чатся три нижних продукта и один верхний слив. Каждый из нижних продуктов (классов) обогащается на столах Вильфлея, а „слив" на ваннере.

Столы Вильфлея дают три продукта: концентраты, средний продукт, поступающий в оборот и отвальный продукт. С ваннера получаются концентраты и отвальный продукт. Концентраты элеватором поднимаются в сушку и после сушки проходят через обеспыливатель, и, затем, поступают в рассева. В том случае, когда обрабатывается бедная по содержанию корунда порода, то концентраты должны подвергаться дополнительному воздушному обогащению приборами Гупера или С.С.С. Этой дополнительной операцией можно получить концентраты с содержанием 90—95 процент. корунда. После воздушного обогащения материал подвергается окончательной классификации, как было указано при описании схемы А. После опробывания каждого сорта происходит упаковка в мешки обычно по 100 фунт.

Для обработки корундовой породы по схеме Б с минимальною производительностью напр. 50 т. требуется механической энергии.

1)	Дробилка Блэка, разм. 9 на 15 дюйм —	15 л. с.
2)	Питатель — — — — — — — — — —	
3)	Две толчеи Калифорнийского типа или бегуны	20 „ „
4)	Столы Вильфлея — — — — — —	6 „ „
5)	Сушилка — — — — — — — —	5 „ „
6)	Обеспыливатель с экгаустером — — —	3 „ „
7)	Столы для воздушного обогащения С.С.С. .	6 „ „
8)	Серия рассевов — — — — — —	10 „ „
9)	Элеваторы, насосы и пр. — — — —	15 „ „
	Всего около	80 л. с.

Подсчет механической энергии сделан в предположении, что все приборы работают одновременно. Если дробление производить отдельно от обогащения, то двигатель может быть установлен значительно меньшей мощности.

Стоимость обогащения барзовитов может быть определена следующим образом:

		На 1 тонну в рублях.
1)	Дробление дробилкой Блэка — — —	0,20
2)	Измельчение толчеей — — — — —	0,40
3)	Гидравлическая классификация — — —	0,05
4)	Обогащение на столах — — — — —	0,25
5)	Сушка концентратов — — — — —	2,00
6)	Обеспыливатель, содержание и уход — —	0,05
7)	Классификация на рассевах — — — —	0,20
8)	Воздушное обогащение — — — — —	0,30
9)	Окончательная классификация — — —	0,20
10)	Надзор — — — — — — — — —	0,25
11)	Аммортизация — — — — — — — —	1,00
12)	Вода, доставка материалов и пр. — —	0,50
	Всего около	5,10

Если принять стоимость горных работ в 3 рубля на тонну, то общая стоимость обработки породы на 1 тонну будет 8 руб. 40 коп. Допуская, что из 100 пуд. корундовой породы получится 25 пуд. концентратов, стоимость последних на одну тонну будет 33 руб. 60 коп. Необходимо указать, что вычисление стоимости сделано с запасом. Если принять содержание корунда в породе в 35—45 процент. то стоимость корунда соответственно понизится тем более, что в этом случае отпадает необходимость воздушного обогащения. Стоимость канадского корунда, содержащего 90—95 процентов—чистого корунда, выражается в 40 долларов или 80 рублей на тонну (франко-рудник). Высокая стоимость продукта об'ясняется тем, что в Канаде обрабатывается корундовая порода с содержанием не выше 6—10 процентов корунда.

Обогащение корундовой породы Ильменских гор, характеризующейся вкрапленностью крупных кристаллов корунда, должно отличаться большею сложностью по сравнению с обработкой барзовитов. Схема В. обогащения названной разновидности корунда отличается от предыдущей схемы Б тем, что измельчение происходит до 6 мм., после чего происходят грохочение в троммелях и отсадка материала, крупностью от 6 до 2 мм. в Гарцевских отсадочных решетах. Материал до 2 мм. подвергается гидравлической классификации и обогащению на столах Вильфлея. В виду того, что концентраты отсадочных решеток и столов Вильфлея, едва ли будут иметь более 70—80 процент. корунда, возможно, что потребуется дальнейшее обогащение продукта. В Канаде, где характер корундовой породы почти одинаков с Ильменским корундом, хотя беднее последнего, помимо мокрого обогащения, применяется воздушное обогащение на аппаратах Гуннера. Последние могут быть заменены более совершенными приборами С.С.С. Конец обработки схемы В одинаков с предыдущими и состоит в разделении продукта по крупности.

Промышленное значение Уральских корундовых месторождений становится очевидным, если обратить внимание, что продажная стоимость Канадского корунда в 1913 г. была 100—120 долларов за тонну или 4 руб. за пуд. Стоимость наждака первой группы Уральских месторождений будет ниже в виду того, что по своему характеру он ближе подходит к наждаку острова Наксос в Греции. Цена последнего в 1912 г. франко-порт на о. Наксос была 22 доллара за тонну, (72 к. пуд) тоже фр. рудник 11, 50 долларов.

На основании вышеизложенного представляется возможным сделать нижеследующие выводы:

1) Наиболее простым способом обработки является приготовление сортового наждака из корундовой породы Течинского, Иртяшского и Кособродского или Мраморского месторождений.

2) Наиболее ценным должен быть признан корунд, содержащийся в кристаллическом виде,—Барзовского и Ильменского месторождений.

3) Корунд Ильменского месторождения одинаков с Канадским корундом по характеру кристаллов и по включающей породе.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА Уральского Государственного университета

4) С целью проверки намеченной схемы обогащения корундовой породы, в особенности Барзовского месторождения необходимо провести опыты по обогащению корундов в лабораторных условиях. Только этими исследованиями возможно выяснить вопрос о том, необходимо ли воздушное обогащение концентратов, полученных на столах Вильфлея.

5) Стоимость обработки пород, содержащих корунд, очень невелика, а потому *разведка месторождений всех трех типов имеет большое промышленное значение*: если разведки эти обнаружат серьезные месторождения корунда, то Уральский корунд может расчитывать на сбыт не только в России, но может служить и предметом вывоза.

Приложение:

Статистические данные о добыче и ценах корунда.

ГОД.	Наждак остр. Наксосс в Германии.			Канадский корунд.			Примечание.
	Добыто в тоннах.	Общая стоимость в долларах.	Цена тонны в долларах	Добыто тонн.	Общая стоимость в долларах.	Цена одной тонны в долларах.	
1909	8193	164762	20,1	—	—	—	Канадский корунд, содержащий 90—93% чистого корунда, получается путем обогащения корундсодержащей породы с 6—10% корунда.
1910	12939	255053	19,7	1870	198680	106,3	
1911	9345	202119	20,5	1472	161873	110,0	
1912	7837	157452	20,1	1960	239091	122,0	
1913	—	—	—	1177	137036	116,5	

Наксосский наждак к 1911 году распред. следующим образом: Соедин. штаты 4322 тонн, Германия 1400, Голландия 1378, Франция 1165, Бельгия 670, Англия 540, Испания 350 и Австро-Венгрия 20 тонн.

1-е июня 1922 г.

Магнезит, как материал для вывоза за-границу.

В. Грум-Гржимайло.

В окрестностях Саткинского завода находится 12 месторождений магнезита общей мощностью по подсчетам А. Н. Заварницкого, до глубины в 30 саж. в 1,9 миллиарда пудов. Магнезит по чистоте своей подходит к магнезиту Эвбеи в Греции и чище других магнезитов Зап. Европы.

Эти запасы магнезита так велики, что далеко превышают потребность в нем России и вопрос о вывозе магнезитовых продуктов заграницу становится на очередь.

Цена обожженного порошка Эвбейского магнезита в Зап. Европе около 70—80 коп. пуд*), плохие сорта до 37 коп. пуд. Провоз Саткинского магнезита до ближайшего порта (в данном случае Петрограда) около 2,000 верст, при тарифе 1/75 коп.—верста дает 27 коп. а до заводов Зап. Европы около 35 коп.**). Итак, при цене магнезита — порошка в Сатке около 35-15 коп. вывоз его за-границу уже выгоден.

Возможно-ли в Сатке получить магнезитовые изделия по этой цене? Не выгоднее ли вывозить заграницу сырой магнезит, перевозимый по жел. дор. в открытых платформах, как бутовый камень?

Решение вопроса в данном случае совершенно ясно. Из 100 пудов сырого магнезита получается 47 пудов обожженого магнезита, следовательно, вывоз сырого магнезита будет выгоден, в случае понижения жел. дор. тарифа в два раза, т. е. до 1/150 коп. верста. Такое понижение тарифа государству не выгодно и очевидно обжиг магнезита должен производиться на месте—в Саткинском заводе. При сохранении тарифа 1/75 коп.—верста провоз до заводов Зап. Европы сырого магнезита будет равен его рыночной стоимости.

Итак, вопрос о вывозе магнезитовых изделий ставится в зависимости от возможности дешево работать. С этой точки зрения мы и подойдем к рассмотрению этого вопроса. Все ли сделано в заводе, „Магнизит" для получения дешевого продукта?

Начну с путей сообщения. Рельсы ж. дор. ветки Бердяуш-Сатка проходят в нескольких десятках сажен от завода Магнезит и главного разреза

*) Цена Эвбейского магнезита по А. Н. Заварницкому сырого—19 к., каустич.—55 к., в порошке—80 к. Мировое потребление сыр. магнез. 18 мил. п. в 1913 г.; ввоз в Соед. Штаты—6 миллион. пуд.

**) Сатка—граница 320 в., что при 1/7 коп. верста даст провоз. плату в 43 коп., откуда следует, что сплошное жел. дор. сообщение невыгодно. Выгоднее магнезит возить по ж. д. до Петрограда и морем до Антверпена или Гамбурга.

местопрохождения, но в заводе нет под'ездного пути, нет его и на руднике. За гужевую доставку изделий на ст. Сатка О-во Магнезит платило 1½ к. с пуда продукта. Эта экономическая несообразность, конечно, должна быть исправлена. Все месторождения магнезита должны быть соединены рельсами. Сырой магнезит, горючие и магнезитовые изделия должны обращаться в заводе исключительно жел. дор. тягой.

В настоящее время завод „Магнезит" разрабатывает один разрез около самого завода при чрезвычайно благоприятных условиях: вскрыша стоит на пуд сырого магнезита 0,25 к.; добыча 0,57 к.; а всего, пуд сырого магнезита стоит в заводе на колошнике печей-1,65 к. с. пуда, что дает цену магнезитового порошка материалом всего 3,62 к.

Магнезитовый порошок есть обожжённый до спекания сырой магнезит, измолотый до крупности крупы. Он употребляется для наварки пода мартеновских печей и приготовления магнезитового кирпича.

На приготовление магнезитового порошка расходуется: горючего — 7,59 к.; раб. силы—2,32 к.; цеховых расходов—1,52 к.; итого—11,43 к. пуд. Общая цеховая цена обожженного магнезита равняется 15,05 к.

Из собранных на месте сведений следует, что при обжиге порошкообразного магнезита во вращающейся печи расходуется 22 проц. нефти. При обжиге кускового магнезита в шахтных печах расходуется нефти 15-17 проц.

Теоретический подсчет указывает на удовлетворительную работу шахтных печей. Этого нельзя сказать о вращающейся трубо-печи. Расход в 22 проц. нефти велик и происходит вероятно, вследствие плохого распыления нефти форсункой и короткости печи в 35 метров, а может быть и от других причин, которые можно выяснить только при изучении печи во время работы.

Итак, цеховую цену обожженного магнезита в 15,02 к. пуд можно признать приемлемой, хотя в нее введены преувеличенные расходы по содержанию производства—2,72 к. за пуд. Кроме того, когда в заводе „Магнезит" будет рельсовый путь, по которому доставят горючее, стоимость обжига понизится, но вероятно повысится цена добычи сырого магнезита из других менее богатых месторождений. Таким образом, обожженный магнезит сбалансируется в той же цене.

Из отчета Катавского цементного завода видно, что этот завод работал на местных маргелях, имея клинкер по цене в 15,258 коп. пуд. в каковую сумму входят: материалы—3,869 к.; камен. уголь—4,260 к.; смазочн. материалы—0,414 к.; рабочая сила—1,355 к.; содерж. машин—2,061 к. электрич. энергия—3,299 к.

Производство клинкера и обжиг магнезита—два производства, весьма близкие между собой, и в данном случае дают продукт одной цены, хотя расход кам. угля в Катаве всего 30 проц. веса клинкера, т. е. работа печей более удовлетворительна.

Дальнейшая оценка стоимости обожженного магнезитового порошка на заводе „Магнезит" дает стоимость собственно обожженного магнезита 15,05 к; помола магнезита—1,17 к; упаковка его в мешки—3,99 к. общих расходов—6,18 к.; перевозки на станцию—1,91 к.; арендной платы в казну—5,00 к., итого 33,3 коп.

Делая расчет на экспорт, нужно из этой серии расходов брать в расчет помол магнезита—1,17 к. и общие расходы--6,18: итого 7,35 коп. а ,цену порошка франко вагон ст. Сатка насыпью считать 22,4 к.

Я исключаю укупорку в мешки, ибо она излишняя не только для заграницы, но и в России. Проще устроить в заводах специальные крытые магазины, закромы для магнезита, чем возиться с мешками. При экспорте, через сухопутную границу или через порт, нужно будет для магнезитового порошка устроить элеватор, что удешевит стоимость его на 4 к. на пуд.

Итак, себестоимость магнезитового порошка в заводах Европы будет 57,4 копейки. При цене в 70 к.—прибыль будет 12,6 к. на пуд.

Какое количество потребляется ныне в Европе магнезита, сказать трудно. В литературе имеются указания, что потребление его в 1911 году равнялось 9 милл. пудов. Но это новый огнеупорн. материал. Заводы еще учатся еще применять, а потому эта цыфра ничего не говорит. Несомн. предложение русского магнезита, весьма доброкачественного, разовьет спрос.

Магнезитовый кирпич Магнезитовый порошок есть необходимый материал для приготовления магнезитового кирпича.

Оценка магнезитового кирпича завода „Магнезит" говорит следующее Приготовление массы для формовки стоит—17,62 к. пуд.; прессовка—4,02 к. пуд.; сушка—0,92 коп. пуд.; горючее для обжига—4,58 к п.; заработ. плата—1,04 к п.; цеховые расходы—3,77 к. п.; итого, цеховая цена равна—31,95 к. пуд.; общие расходы составляют 5,27 к. п.; накладные заводоуправления—6,64 к. пуд.; итого—11,91 к. пуд.; укупорка—6,52 к. пуд.; отправка на ст. жел дороги—1,7 к. п.; и арендная плата—5 к. Итого, следовательно, стоимость магнез. кирпича составляет—57,08 к. п.

Чрезмерные накладные расходы завода „Магнезит" на кирпич и порошок об'ясняются отнесением всех расходов по расширению завода на производство и потому для правильного суждения о цеховой цене магнезитового кирпича надо к цеховой цене кирпича в 32 к. прибавить 6 копеек накладных расходов, что даст цену кирпича в 38 к. пуд. франко вагон ст. Сатка без укупорки, конечно. Хорошо обожженный магнезитовый кирпич настолько прочен, что не нуждается в укупорке, исключая каких-либо специальных профилей.

Итак, цена кирпича заграницей будет около 70 к. пуд. Цена Эвбейского магнезитового кирпича—1 р. 20 к. пуд. (Вестн. фин. 1902--612--I).

Каустический магнезит. Слабо обожженный магнезит, будучи смочен раствором хлористого магния, твердеет в компактную массу, известную под названием цемента Сореля, или ксилолита. Работа А. А. Байкова указала, что отвердение об'ясняется получением сростка кристаллов водной окиси магния.

Влияние обжига на безводную окись магния видно из нижеследующих данных Moissan'а об ее удельном весе. Прокалка при 350° С—дает удел. вес в—3,19; при темно-красн. калении—3,26 (каустический магнезит); при светло-красн. калении—3,57 (магнезитовый порошок); при 10 ч. в горну—3,58 (тоже); при 2 ч. в электр. печи 3,59 и при сплавлении—3,65.

На воздухе каустический магнезит притягивает воду и обращается в водную окись магния. Пленка этого соединения предохраняет внутренние части куска от превращения в водную окись магния и сообщает кускам

каустического магнезита „пассивность". Поэтому, хранение тонкого порошка каустического магнезита при доступе влажного воздуха ослабляет его способность к отвердеванию и портит его; кусковый же магнезит на воздухе почти не портится.

С вопросом об обжиге каустического магнезита при температуре 800° С. завод „Магнезит" справился очень своеобразно. Магнезит обжигается в кольцевой печи Мендгейма, причем, в камеру вставляется железная труба, подводящая дутье к отверстиям, пропускающим газ. Результаты такого хитроумного приспособления сказались на стоимости каустического магнезита: сырым магнезитом—3,62 к.; горючим—13, 50 к.; раб. руками—5,09 к.; цехов. расходами—2,00 к.; всего—21,21 к. пуд. Конечно, результаты совершенно неудовлетворительны.

Нагрузка кусков в камеру печи Мендгейма и выгрузка обожженного, часто распавшагося в мелочь, магнезита крайне затруднена; потому то плата рабочим составляет 5,09 к. с пуда. Расход горючего в 13,5 к. неприемлем. Очевидно горение в печи Мендгейма идет неполное, что происходит вследствие желания технического персонала завода „Магнезит" итти против природы реакции горения и вести ее при температуре не выше 800° С. Для полноты горения необходимо, чтобы фокус горения пламени имел температуру 1100—1200° С. Так как такая температура вредна при обжиге каустического магнезита, то очевидно надо шахтные печи для обжига магнезита проектировать с внешними сожигательными камерами.

Тип таких печей давно мною разработан и помещается ниже. При правильно устроенной печи для обжига каустического магнезита моей системы можно поручиться за цеховую цену его ниже цены магнезита, обожженного на порошок, т. е. ниже 15 к. Я полагаю, что цена обожженного каустического магнезита при этих условиях не превысит 12-ти копеек.

Размол каустического магнезита обходится зав. „Магнезит" в 3,52 к. с пуда, упаковка—16,22 к., перевозка на ст. жел. дор.—1,49 к.; арендная плата—5 к. с пуда; итого, цена магнезита составит 50,44 коп пуд.

Дорогая укупорка очень мелко молотого магнезита об'ясняется основательной боязнью порчи его при долгом лежании. При постановке вопроса о вывозе каустического магнезита заграницу надо в принципе отвергнуть его размол в Сатке, а отправлять его за-границу немолотым. В портах же, например, в Антверпене для Зап. Европы, или в одном из портов Соединенных-Штатов надо устроить фабрику для размола его и посылать потребителю свеже смолотый магнезит. При перевозке немолотого магнезита часть его, конечно, погасится и даст пыль водной окиси магния. Эта пыль должна быть отсеяна и оживлена при температуре 410° С, что возвращает погашенному магнезиту его первоначальные свойства*). Цену немолотого каустического магнезита в Сатке надо считать с накладными расходами около 20 коп. пуд, что даст его цену в портах Зап. Европы около 55 к. пуд. Если верить А. Н. Заварницкому, то каустический магнезит вывозить нельзя. Думаю, что это недоразумение!

*) Этого впрочем можно и не делать; для твердения употребляется от 6,76 до 13,5% MgO в виде хлорис. магния. Погашенный, отсеянный магнезит удобно обратить в хлористый магний, растворяя его в соляной кислоте надлежащей крепости.

Если приспособить элеваторы в Петрограде для немолотого каустического магнезита, то можно посылать заграницу и немолотый сильно обожженный магнезит для выделки там же магнезитового кирпича и приготовления порошка. Это имеет выгоду быстроты исполнения заказа на всевозможные сорта шаблонного магнезитового кирпича

При приготовлении порошка для наварки мартеновских подов выгодно прибавить в порошок молотого мартеновского шлака, ибо некоторые заводы упорно не желают готовить эту смесь его у себя.

Таким образом конструкция Саткинского магнезитового дела должна быть такова:

I. В Сатке: 1) сильный обжиг до красного цвета на порошок и кирпич при 1500° С; и 2) обжиг каустического магнезита белого цвета при 800° С; оба производства для России и заграницы; 3) для России же а) размол на порошок для мартеновских печей, б) выделка магнезитового кирпича; в) размол каустического магнезита.

II. В Петрограде элеватор для немолотого магнезита с отделениями для сильно и слабо обожженного магнезита (красного и белого цвета).

III. В портах Европы или Америки: а) приемный элеватор для магнезита обоих сортов; б) фабрика для размола сильно обожженного магнезита (красного цвета) в порошок для мартен. печей и выделки кирпича; в) кирпичная фабрика; г) фабрика для размола каустического магнезита (белого цвета).

Для перевоза морем должны служить пароходы, приспособленные для сыпучих тел в сухих трюмах. В своих пароходах надобности нет.

В данной работе я не касаюсь производства ксилолитовых изделий, например, производства жерновов и точильных камней из Уральского барзовита, на что на Урале повидимому имеются все данные.

Шахтная печь для обжига каустического магнезита.

В. Грум-Гржимайло.

Температура распадения углекислой магнезии на окись магния и угольную кислоту определена А. А. Байковым в 640° Ц. Разумных шахтных печей для обжига при столь низких температурах до сих пор не создано, поэтому здесь я предлагаю одну из возможных конструкций.

Если мы исследуем температуру факела горящей спички, то найдем температуру его выше 1100° Ц. Вообще реакция горения даже при температуре 800° Ц идет уже очень-очень медленно и совершается только при особо благоприятных условиях, каковы, например, условия в сожигательных камерах.

При большом лучеиспускании, при условии, что факел пламени не обеспечен от посторонних влияний, он часто гаснет и реакция горения нарушается. При температуре в 650° Ц поддержать непрерывность горения в высшей степени трудно даже при самом внимательном уходе за факелом пламени в сжигательной камере идеального устройства. Вот что говорят опыты в деле изучения реакции горения.

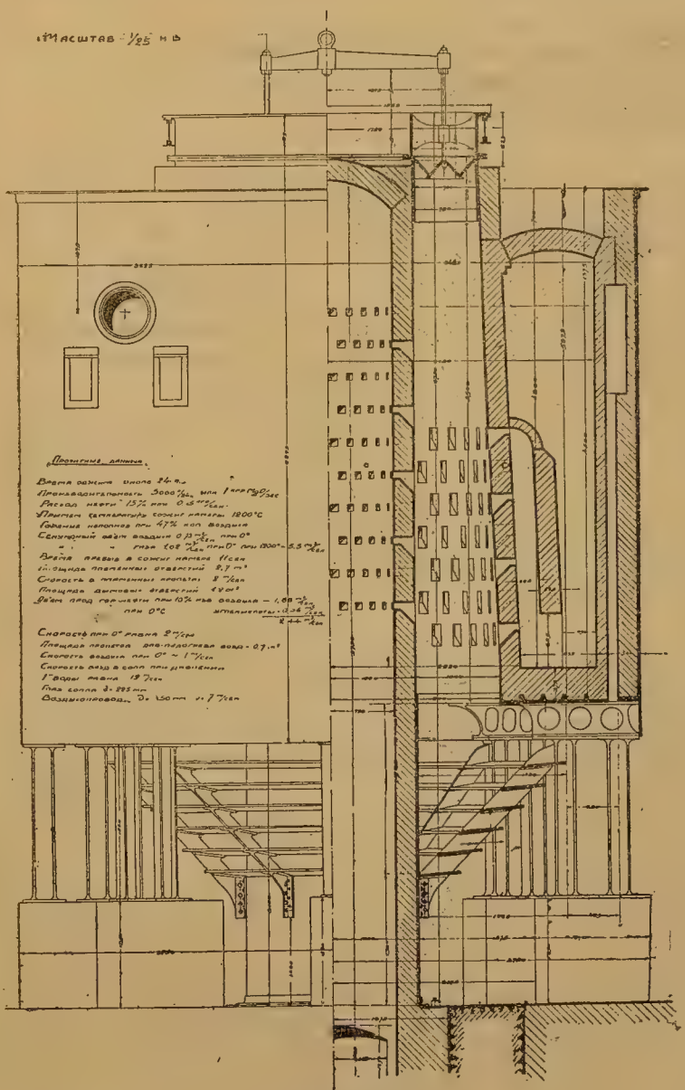
Конструкторы шахтных печей для обжига бурых железняков, обращают очень мало внимания на эти трудности. В шахту рудообжигательной печи, заполненной обжигаемой рудой впускается струйками доменный газ причем предполагается, что он встретит между кусками руды засасываемый через выгребные окна теплый воздух и даст пламя, а пламя обожжет руду до 400°—500° Ц, как нужно конструктору.

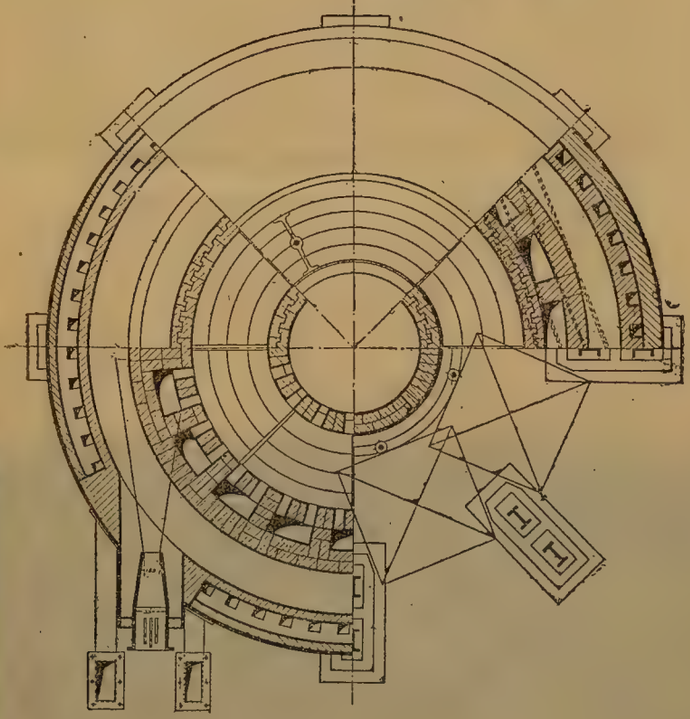
На практике дело обстоит иначе: среди свеже - спущенной руды реакция горения устанавливается с большим трудом; иногда проходит час, два и три пока против газовых пролетов установится самое несовершенное, но постоянное горение и пламя перестанет затухать.

Правильное горение образуется только тогда, когда перед горелкой получится огонь с температурой около 1000° Ц, т. е. куски руды раскалятся до этой температуры. Но сплавленный при этой температуре бурый железняк уже испорчен, как легко восстановимая руда и, следовательно, обжиг руды сопровождается ее порчей.

При такой системе печи также будет испорчен и каустический магнезит. Температура обжига кусков против газовых пролетов будет около 1000°, а остальных—650—700° Ц. Часть его представит великолепный материал для цемента Сореля и будет прекрасно схватываться при затворении его раствором хлористого магния. Обожженный же при 1000° будет схватываться очень медленно, с большим запозданием. Смесь этих двух

ШАХТНАЯ ПЕЧЬ
для
ОБЖИГА КАУСТИЧЕС. МАГНЕЗИТА.





Ц

угол
ных
но, в

темп
рату
особо
ных

обесп
руша
высш
плам
опыт.

очен
запол
чем
через
до 4

дня
и тр
посто

полу
лятся
желе
обжи

магн
ло 1
матер
рени
схват

материалов даст неудовлетворительные ксилолитовые изделия. Обжиг будет признан неудовлетворительным.

Итак совершенно очевидно, что обжиг материалов при температурах ниже 1000° должен производиться в печах, где пламя предварительно до вступления в печь, уже закончило свои реакции. Язык такого пламени, войдя в промежуток между кусками руды, очень скоро отдаст свою физическую теплоту обжигаемому материалу; нужно только установить непрерывный механический выгреб: тогда отдельные куски магнезита не будут задерживаться против устьев пламенных окон и пережженный магнезит не будет получаться.

Итак, вне шахты печи должна быть устроена где-то сожигательная камера, где должна совершаться реакция горения, или вполне, или в значительной степени. Из этой сожигательной камеры языки продуктов реакции должны поступать в шахту. Конструктивно удобнее всего вокруг шахты сделать кольцевую сожигательную камеру и пламя нефтяной форсунки, или горелки на доменном или генераторном газе, пустить по касательной; самой же сожигательной камере придать конструкцию мешка горячих газов. Так, именно, и спроэктирована предлагаемая печь. Устройство ее так просто, что, полагаю, ясно и без описания. Чтобы уменьшить потерю сожигательной камеры на лучеиспускание в стенках ее сделаны каналы для нагрева воздуха, идущего на сжигание нефти и газа в форсунке.

Чтобы обеспечить совершенно равномерный обжиг, печные газы не удаляются через колошник; колошник закрывается загрузочной воронкой: а продукты горения и полученная при обжиге угольная кислота всасывается вниз через мелкие дырочки в центральную дымовую трубу. Таким образом печь устроена с обратной тягой.

Выгреб печи можно сделать или ручной, как показано на чертеже, или механический со ступенчатой решеткой. В обоих случаях ступенчатая решетка гарантирует одновременное опускание магнезита во всей шахте. Указанная печь расчитана на производительность 5000 пуд. магнезита в 24 часа.

Об изумрудных копях.

Горный инж. Кандыкин.

Последнее время изумрудные копи Монетной дачи Екатеринбургского уезда Екатеринбургской губернии особенно сильно занимают умы правительственных учреждений и различных спекулятивных кругов.

В виду большой ценности и моды за границей на наши изумруды вокруг этого дела в настоящее время создается несколько напряженная атмосфера, но пока что настоящего дела не сформировывается. Если же мы посмотрим на прошлое этого промысла, то можно сказать, что настоящего прочного промышленного дела, такого дела, которое увеличило бы ценности данного предприятия, как то мы видим на соседних асбестовых промыслах, в деле изумрудов не существовало совсем, несмотря на всю колоссальность этих богатств.

По произведенным обследованиям с половины прошлого столетия, особенно подкрепленных обследованием „Новой Компании Изумрудов“ в начале девятисотых годов и работами вольных предпринимателей (хищников) картина распределения изумрудоносных пород представляется довольно отчетливой.

По всем этим данным мы знаем, что главные местонахождения изумрудоносных слюдяных сланцев приурочиваются к довольно однотипным тальково-хлоритовым сланцам, залегающим полосами среди массивных выходов биотитового и мусковитового гранитов. На одной из таких полос находятся с юга на север прииска Сретенского, Люблинского и Троицкого промыслов. Далее к северу от этой группы, в обособленной полосе таковых же тальково-хлоритовых сланцев находятся работы Мариинского прииска и отдельной группой работы Красноболотского прииска (хитные ямы), разрабатываются месторождения изумрудов и александритов к югу от Сретенского прииска, также в отдельной полосе таковых же тальково-хлоритовых сланцев. На всех этих площадях, на пространстве около двадцати верст, изумруды встречаются главным образом в мягком слюдяном сланце и в тех местах, где толщи хлоритовых и талько-хлоритовых сланцев пересекаются пегматитовыми жилами и залежи слюдяного сланца являются как бы обособлениями этих пегматитовых пород. Частичность выхода пегматитовых жил обуславливает частичное нахождение и изумрудоносного слюдяного сланца.

В последнее время промысловые разработки, по добыче изумрудов, производились только на одном Троицком прииске, каковой мне лично пришлось посетить во время работ французской компании „Новой Компании Изумрудов“ в 1906 году. Тогда этими предпринимателями, имевшими концессию на все изумрудные прииска данного района разрабатывался один

Троицкий рудник. Остальные приписка оффициально бездействовали, если не считать сотен работавших там вольных предпринимателей (хищников), в большинстве жителей Белоярской волости.

На Троицком прииске разработан разрез в северо-западном направлении длиною до 90 сажен, шириною 22—25 сажен и глубиною 7—8 саж. Из разреза и около разреза было опущено несколько шахт, но работы не развивались глубже 14-ти сажен от поверхности. На разрезе были вскрыты главным образом две жилы слюдяного сланца, отстоящие одна от другой на расстоянии 2—3 метров. Местами эти жилы расходятся, местами сближаются. Восточная жила в северном конце раздробляется и заканчивается слепыми жилами слюдяного сланца. Мощность жил изменяется от $^1/_2$ до 1 аршина, причем залегают они в направлении 340—335°, имеют почти отвесное падение и все время лежат в полуразрушенной красновато-желтой породе (выветренная часть пегматитовых жил) сверху представленной глинами.

Если смотреть на северный борт разреза, то изумрудоносный комплекс пород довольно отчетливо вырисовывается на общем фоне светлых полуразрушенных пород и отличается от них более темной окраской, которая еще подчеркивается белыми каолиновыми оторочками, делающими более рельефными выделения рудных слюдяных сланцев. В западном борту разреза в средней его части, выступают в виде змейкообразных выходов части сохранившихся пегматитовых жил, которые местами подходят к самым жилам слюдяного сланца и замещают их каолиновые оторочки. В этих пегматитовых боковых жильных породах также иногда встречаются мутные изумруды, главным же образом изумруды находятся в слюдяном сланце, образуя в сланце небольшие пазушки, в которых и помещаются образцы изумрудов, в виде обросших кристалических штуфиков слюдистой полевошпатовой породой. Так что добытый из забоя изумруд редко представляется возможным оценить по его достоинству. За слюдяной и изумрудной коркой не возможно бывает рассмотреть ни трещин, ни так называемой икры, особых проростей в кристаллах, сильно понижающих ценность камней. Только ограненный кристалл выявляется во всей своей красоте. По сырому же образцу иногда возможно бывает судить о цвете кристалла и этим в большинстве руководствуются при оценке необделанных камней.

Слюдяные жилы начисто вырабатываются и вся порода целиком иногда с боковыми каолиновыми и пегматитовыми оторочками поступает на обогатительную фабрику, где сначала измельчается в дробилках Блэка, потом поступает в мокрое обогащение, проходит две бутары и по шлюзам в виде мелочи выводится на разборные столы; на столах в ручную отбираются камни и тут же через прорезы опускается в особые запечатанные ящики. Я не стану здесь говорить о всех предохранительных устройствах от хищения камней и принимаемых мерах к тому; замечу лишь, что при обработке в бутарах твердые части жил с содержанием камней могут уходить в галечный люк и также при разборке на столах при всей внимательности сортировщиков могут уходить в гальку такие куски, которые также заключают камни.

Одним словом, помимо предумышленного хищения при существовавшей обработке бывают и возможные потери. Что это действительно так, лу-

чше всего подтвердилось, когда перед концом операций Компании стали распродавать отвалы по 25 и 50 рублей за таратайку. В это время соорганизовалось много артелей и бывали положительно изумительные выхода при промывке. Об'ясняется такое явление тем, что добытая порода, пролежав на воздухе с десяток лет, разрыхляется и легче дается ручному расщеплению на обыкновенных ручных промывочных станках или даже и ручных лотках. Это чисто технические потери и притом устранимые. Рядом с этими, так сказать, постоянными потерями существовали в предприятии потери случайные, зависящие от воли и инициативы работающих в предприятии людей, о каковых буду говорить в дальнейшем. Теперь же перейду к изложению общей организации дела.

Слух о присутствии изумрудов на Урале известен со времен Бориса Годунова; оффициально открыты изумруды Кожевниковым по р. Токовой в 1830-х годах, но до конца девяностых годов это дело не привлекало серьезного внимания ни правительственных ни частных кругов. Только в девяностых годах было сорганизовано первое более или менее приличное предприятие. Группа существовавших изумрудных приисков: Мариинского, Троицкого, Люблинского, Сретенского, Красноболотского и Островного были переданы бывшим Кабинетом Нечаеву. Нечаевым в свою очередь перепроданы французам, каковые и учредили, так называемую, „Новую Компанию Изумрудов", ликвидировавшую свою деятельность в 1915 году. Этими предпринимателями был оборудован только один Троицкий прииск. Здесь возведено несколько домов для служащих, три-четыре казармы, устроена небольшая обогатительная фабрика и впервые организованы горные работы с машинным водоотливом. Но все эти сооружения были выстроены на время и как таковые скоро разрушились, как только французы оставили это дело. Новые арендаторы за 1915—1917 годы или не успели или не смогли восстановить работ. В настоящее время на изумрудных копях мы имеем положительно пустое место.

Главными предпринимателями со времени обоснования изумрудного промысла были и остаются вольные старатели Белоярской волости, которые работают в свободное от полевых работ время на старых выработках и пользуются этим промыслом, как охотой или как случайными отхожими промыслами и в силу этого обстоятельства никак не обосновываются на этом деле, с налета выбирая доступные верхушки месторождений без всяких приспособлений. Несмотря на такой хаотический безпорядок работ, ведущихся притом украдкой, все же на Екатеринбургский рынок не переставали поступать партии сырых камней, каковые скупаются местными и проезжими скупщиками и препровождаются заграницу. Только крупным богатством месторождений возможно об'яснить существование этого дела.—

Переходя к рассмотрению причин, породивших такое ненормальное положение вещей, прежде всего необходимо отметить, что изумрудные копи и вообще самоцветы данного района были в исключительном ведении Екатеринбургской гранильной фабрики, самой прямо незаинтересованной в правильной разработке этих месторождений. И это дело все время оставалось без хозяина. Не было ни лица ни учреждения, которое смотрело бы на это дело как на свое и влагало бы в него средства. А не давши, как говорит-

ся, не возьмешь. Вот главная суть, почему изумрудное дело, почти единственное мировое предприятие, как и русская платина до сих пор влачит жалкое существование, несмотря на всю видимую колоссальность богатств. На изумрудные промыслы, как видно из всей истории этого дела солидных средств никем никаких не отпускалось, за это дело никто не брался во всем его целом и все промышленные попытки сводились в конце концов к скупке вольноприносительской добычи.

А. Е. Ферсман, известный знаток самоцветов России в своей книге „Самоцветы России" задается вопросом:—„можно ли возродить это прекрасное дело Урала"? Нам бы казалось, что вопрос надо ставить не так, а возможно ли создать изумрудное дело на Урале, так как настоящего дела добычи изумрудов на Урале еще не было. Нельзя считать делом и делом конченным, если только на одной незначительной площадке Троицкого прииска работы развивались до 14 сажен глубины, остальные же все работы Мариинского, Люблинского, Сретенского, Красноболотского и Островного приисков ограничивались только поверхностными работами, когда добытая почти с поверхности порода в сравнительно незначительном количестве перемывается старателями десятки раз и каждый раз намывают новые и новые камни. Когда проходишь по этим приискам, то почти не видишь отвалов, почти не замечаешь работ, так это все мало и так эти мелкие работы теряются среди той громады мест, которая несомненно изумрудоносна.

Не вдаваясь во всю мощь этих залежей, расположенного от Мариинского до Островного и Красноболотского приисков, на длину около 20 верст средней шириной хлоритовых и талько-хлоритовых сланцев с пегматитовыми жилами до 200—250 саж., а взяв один небольшой участок Троицко-Люблинского приисков, на протяжении двух верст с средней шириною, определенно выясненных изумрудоносных пород, в 25—30 сажен, как то мы имели на Люблинском и Троицком приисках и тогда будем иметь обширное поле работ. Но чтобы приступить к этим работам, необходимо подготовить и это поле детальной разведкой для начала работ на глубину хотя бы в 10 сажен от поверхности шахтами через 50 саж. по простиранию жил. По мере вскрытия жил производить возможно полное извлечение камней из добытых изумрудоносных пород на соответственно оборудованной, обогатительной фабрике, изыскав при этом для подготовки пород искусственные приемы разрыхления пород, что делает время в отвалах. Эта работа большая, требующая и времени и в особенности средств, средств таких, какие непривычны для всех предшествующих на это дело затрат и едва ли посильных частным предпринимателям. Потому нам лично и представляется более осуществимым, если бы за дело добычи и обработки изумрудов во всем его целом примется государство, рассматривая это дело как чеканку драгоценной монеты. При этом для развития добычи изумрудов в новых местах на всем пространстве изумрудоносных хлоритовых и талько-хлоритовых сланцев полезно привлечь частную инициативу, допустив к поискам и добыче драгоценных камней вольно-старательский труд.

Вольно-старательский труд нами мыслится в виде отдельных мелких предпринимателей или небольших артелей. Эти предприниматели получают от казны определенный участок на определенное время и определенных

договорных условиях, размерами положим 10 на 10 сажен уже в известных изумрудоносных площадях и большими площадями 50 на 50 сажен в новых местах. На этих площадях предпринимателям предоставляется право добывать изумрудоносную породу и извлекать из нее камни или сдавать породу для обработки на государственную обогатительную фабрику за известную, каждый раз, установленную плату. При этих арендных договорах за государством остается исключительное право первому покупать добытые вольными старателями камни. В случае несогласия владельцев камней продавать камни государству, на добытые камни за известную подать выдается определенная квитанция и тогда камни получают свободное хождение на рынке. Работы все производятся под непосредственным контролем технического надзора государственного управления изумрудных копей.

При государственной обогатительной фабрике должна быть сорганизована гранильная мастерская, в которую необходимо привлечь и русских и иностранных первоклассных мастеров для постановки и гранения добываемых камней как казенными, так равно и старательскими работами. Установлением точного учета и контроля работ и выработок возможно в значительной мере ослабить личную инициативу в хищении камней. Строгая же ответственность специально подобранного административного и технического персонала должна сократить аппетиты и тем приуменьшить до минимума случайную утрату камней.

Думается, что при такой постановке изумрудного промысла получится определенный и довольно солидный доход для государства и дело добычи изумрудов войдет в определенную колею закономерности и, постепенно расширяясь, даст реальные ценности, как в смысле самых драгоценных камней, так равно и возникающих около этого дела предприятий.

12 апреля 1922 г.
г. Екатеринбург.

От редакции. Статья геолога Ф. Кандыкина печатается, как материал для ознакомления с современным состоянием изумрудного дела. Вся трудность вопроса о добыче драгоценных камней в решении вопроса о „хищении“. Был бы чрезвычайно интересен обмен мнений на стр. „Урала“ между лицами, интересующимися вопросами постановки дела о „хищениях“ в предприятиях Ю.-Африки, Индии, Бразилии, Соедин. Штатах и др. местностей мира.

Что может дать Уралу об'единение технической отчетности в трестах?

В. Грум-Гржимайло.

Из бухгалтерских отчетов промышленники делают тайну. Для меня не ясна польза, приносимая этой тайной; но совершенно ясен вред ее. Настоящая работа имеет целью убедить моих товарищей по ремеслу в выгодах трестовой организации, связанной со взаимной осведомленностью в технических результатах производств.

К сожалению, в моем распоряжении имеются только обрывки отчетов заводов за разное время, из которых очень часто нельзя получить нужных цифр. Точно согласовать эти отчеты крайне трудно и, конечно, в моей работе будут ошибки, неточности. Прошу на это не претендовать; первый опыт такой работы производится в очень неблагоприятных условиях, но мелкие ошибки не портят общей картины Уральской промышленности, при обзоре ее в целом. Ознакомление с этим цифровым материалом выяснит нам пользу технического об'единения, достигнутую в Швеции много десятков лет тому назад в Jern-Koator.

Я полагаю, что каждый заведующий цехом, рассматривая отчеты своих соседей и товарищей по работе, крепко подумает над возможностью сравняться с ними по техническим результатам и сгладить ту совершенно неприемлемую разность в успешности работы, которая теперь наблюдается в отчетах.

Бухгалтерские отчеты неумолимо разрушают ту шумиху, которая создается саморекламой! и дает совершенно правдивое освещение оценки технического руководства заводами. Грустный пример представляет бывший когда-то первым на Урале по выделке кровельного железа Алапаевский округ и особенно последняя новинка этого округа только что отстроенный В.-Синячихинский завод.

Напротив того, бодрое впечатление создается приговоренными к закрытию заводами, например В.-Исетским, прекрасное впечатление остается от заводов Добрянского, Лысьвы и Надеждинского.

Правы американцы, когда говорят, что сила заводов не в одной географии и природных рессурсах. Главная сила—хороший хозяин. Многолетнее дурное управление разоряет наиболее сильные и богато-одаренные природой заводы, блестящим подтвержден. чего является предлагаемая работа.

Я не ручаюсь за достоверность каждаго из данных сведений по каждому заводу; могут встретиться ошибки; я ручаюсь лишь за верность картины Уральских заводов. А под этой картиной стоит следующая подпись: „Изучайте постановку работы у Ваших соседей. Это изучение укажет Вам пути удешевить Вашу работу без затрат на полное переоборудование, научит Вас хорошо хозяйничать, и дешево работать"!

1. Характеристика 35-ти доменных заводов Урала общей производительностью 38.349.852 п., сделанная на основании бухгалтерских отчетов 1907-15 годов.

Цеховая стоимость чугуна слагается из следующих фактов:

1) из цены чугуна древесным углем, которая зависит а) от цены куб. аршина древесн. угля; б) от породы дерева, из которого уголь выжигается, от способа и качества выжига, сухости дров и в) от выплавки на единицу об'ема, что в свою очередь зависит от богатства руды; ее восстановимости и трудноплавкости, технического руководства печью, упругости дутья, его температуры и конструкции печи.

2) из цены чугуна рудой и флюсом, что зависит от их цены и расхода на пуд чугуна; так как доменная печь извлекает почти все железо шихты, то цена чугуна рудой есть результат естественных условий завода: цена чугуна рудой может быть понижена плавкой сырых руд, вместо обожженных, что делается, например, в заводах Богословского округа, но такое удешевление чугуна рудой вызывает повышение расхода древесного угля и понижает качество чугуна, обогащает чугун серой;

3) из цены рабочей силы у печи, что зависит от механизации засыпки шихты на колошнике, от использования чугуна в жидком виде; на многих заводах расходы этой статьи переносятся в статью цеховых расходов и обратно, а потому лучше их рассматривать вместе;

4) в некоторых заводах на чугун накладывают расходы по заводу и округу; другие заводы этого не делают и чугун передается в передел с цеховой ценой; в целях удобства сравнения заводов мною вычислена цеховая цена, исключая посессионную подать, взимавшуюся с некоторых заводов;—эта цифра и будет служить нам мерилом выгодности доменной плавки в каждом заводе.

В целях дать правильную характеристику доменных заводов Урала составлен ряд таблиц, построенных по одному плану.

ТАБЛИЦА № 1.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от цен куб. арш. древ. угля в заводе.

№№	Название завода	Копейки	№№	Название завода	Копейки
1	Билимбаевский	36,3	8	Н.-Сергинский	49,3
2	Зигазинский	36,5	9	Нязе-Петровский . . .	49,8
3	В.-Сергинский	40,0	10	Теплогорский	52,7
4	Кусье-Александров. . .	41,4	11	Режевской	52,8
5	Авзяно-Петровский . .	41,4	12	Надеждинский	55,0
6	Висертский	45,7	13	Нейво-Шайтанский . .	57,0
7	Н.-Уткинский	48,8	14	Висертский	58,1

№№	Название завода	Копейки	№№	Название завода	Копейки
15	Сосьвинский	59,0	26	Каменский	77,6
16	В.-Синячихинский	59,0	27	Симский	77,7
17	Ревдинский	61,0	28	Алапаевский	82,03
18	Кыштымский	64,4	29	В.-Туринский	82,7
19	Кусинский	64,8	30	Н.-Салдинский	84,4
20	Н.-Рудянский	67,7	31	Кушвинский	85,3
21	Белорецкий	69,0	32	Златоустовский	87,8
22	Балашевский	70,4	33	Н.-Тагильски	88,4
23	Баранчинский	72,2	34	Невьянский	93,7
24	Н.-Туринский	73,4	35	Саткинский	96,0
25	Шайтанский	73,7			

Таблица 1-я дает порядок заводов Урала в зависимости от цены в заводе куб. арш. древесного угля, причем качество древесного угля совершенно замалчивается, ибо дать верную оценку качества древесного угля совершенно невозможно. В частной характеристике некоторых заводов я сделаю замечания о качестве расходуемого угля. Из таблицы видно, что цена куб. арш. древесного угля колеблется в пределах от 36,3 до 96 коп. за куб. аршин.

ТАБЛИЦА № II.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от выплавки чугуна на один куб. арш. древ. угля.

№№	Название заводов	Пуд. на 1 куб. арш.	№№	Название заводов	Пуд. на 1 куб. арш.
1	Златоустовский	4,32	9	Зигазинский	3,09
2	Саткинский	4,01	10	Билимбаевский	3,08
3	Нейво-Рудянский	3,54	11	Теплогорский	3,07
4	Кусинский	3,42	12	Авзяно-Петровский	3,04
5	Режевской	3,23	13	Нижне-Тагильский	3,00
6	Аша-Балашевский	3,14	14	Каменский	2,98
7	Сосьвенский	3,12	15	Висерский	2,95
8	Белорецкий	3,12	16	Шайтанский	2,92

№№	Название заводов	Пуд. на 1 куб. арш.	№№	Название заводов	Пуд. на 1 куб. арш.
17	Симский	2,92	27	Нижне-Салдинский	2,69
18	Висертский	2,90	28	Кушвинский	2,69
19	Надеждинский	2,90	29	Н.-Уткинский	2,67
20	Кыштымский	2,87	30	В.-Туринский	2,54
21	Кусье-Александровский	2,81	31	Невьянский	2,53
22	Ревдинский	2,80	32	В.-Сергинский	2,46
23	Барапчинский	2,75	33	Алапаевский	2,36
24	Н.-Туринский	2,70	34	В.-Синячихинский	2,31
25	Нейво-Шайтанский	2,70	35	Н.-Сергинский	2,19
26	Нязе-Петровский	2,67			

Так как качество древесного угля не учтено, то пользование этой таблицей будет сопровождаться примечаниями. Количество выплавл. чугуна на один куб. аршин колеблется в пределах от 4,32 пуд. до 2,19 пуд. При всей их неопределенности эти цифры достаточно характеризуют высоту технического надзора за печами и для доменного техника представляют предмет большого интереса.

ТАБЛИЦА № III.

Порядок заводов Урала в зависимости от стоимости руды и флюса на 1 пуд чугуна.

№№	Название завода	Стоимость руды и флюса на 1 пуд. чугуна	№№	Название завода	Стоимость руды и флюса на 1 пуд. чугуна
1	Зигазинский	6,05	12	Н.-Уткинский	11,85
2	Каменский	7,15	13	Н.-Салдинский	11,92
3	Надеждинский	7,52	14	Нейво-Рудянский	12,01
4	Н.-Тагильский	7,79	15	Кушвинский	13,58
5	Режевской	8,75	16	Билимбаевский	13,64
6	Авзяно-Петровский	9,07	17	Алапаевский	13,49
7	Саткинский	9,41	18	Невьянский	13,77
8	Сосьвинский	10,23	19	В.-Сергинский	13,93
9	Кусинский	10,42	20	В.-Туринский	14,17
10	В.-Синячихинский	10,45	21	Н.-Сергинский	14,62
11	Златоустовский	11,84	22	Белорецкий	14,84

№ №	Название завода	Стоимость руды и флюса на 1 пуд. чугуна.	№ №	Название завода.	Стоимость руды. и флюса на 1 пуд. чугуна.
23	Низе-Петровский	14,88	30	Аша-Балашевский . . .	18,33
24	Нейво-Шайтанский . . .	15,27	31	Теплогорский	18,63
25	Н.-Туринский	16,11	32	Шайтанский	20,27
26	Баранчинский	16,84	33	Бисертский	20,76
27	Ревдинский	17,23	34	Кусье-Александровский .	21,15
28	Кыштымский	17,34	35	Висерский	27,90
29	Симский	17,79			

Я не даю цены пуда руды и флюса, ибо они не характерны и дешевая бедная руда часто менее выгодна, чем богатая дорогая.

Цена руды на пуд чугуна ложится от 6,5 коп. до 27.9 коп.; цена флюса ложится всего несколькими десятыми копейки и выделять его поэтому не имеет смысла.

Исключение составляет Баранчинский завод, где флюс стоил на пуд чугуна в 1913 году 1,8 коп., это вероятно какой-нибудь бухгалтерский оборот.

ТАБЛИЦА № IV.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от цены чугуна, от стоимости руды, флюса и древесного угля—вместе.

№ №	Название заводов	Руда + флюс + др. уголь.	№ №	Название заводов	Руда + флюс + др. уголь.
1	Зигазинский	17,85	13	Каменский	33,19
2	Авзяно-Петровский . . .	22,69	14	Низе-Петровский	33,53
3	Режевской	25,10	15	Теплогорский	35,78
4	Билимбаевский	25,43	16	Кусье-Александровский .	35,87
5	Надеждинский	26,50	17	В.-Синячихинский . . .	35,99
6	Сосьвинский	29,14	18	Нейво-Шайтанский . . .	36,39
7	Кусинский	29,37	19	Висерский	36,52
8	Н.-Уткинский	29,85	20	Белорецкий	36,87
9	В.-Сергинский	30,05	21	Н.-Сергинский	37,12
10	Нейво-Рудянский	31,12	22	Н.-Тагильский	37,26
11	Златоустовский	32,17	23	Ревдинский	32,00
12	Саткинский	32,86	24	Кыштымский	39,84

№№	Название заводов	Руда + флюс + др. уголь.	№№	Название заводов	Руда + флюс + др. уголь.
25	Аша-Балашевский . . .	40,74	31	Шайтанский	45,52
26	Баранчинский	43,08	32	В.-Туринский	46,72
27	Н.-Туринский	43,30	33	Бисертский	47,6
28	Н.-Салдинский	43,31	34	Алапаевский	48,25
29	Симский	44,39	35	Невьянский	50,82
30	Кушвинский	45,30			

Из сопоставления этой таблицы с предыдущими, мы видим степень понижения стоимости чугуна техническим руководством. Мы увидим примеры, когда блестящая металлургическая постановка удешевляет чугун и примеры обратные.

ТАБЛИЦА № V.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от стоимости рабочих рук на пуд чугуна.

№№	Название заводов	Стоимость рабочих рук.	№№	Название заводов	Стоимость рабочих рук.
1	В.-Туринский	1,10	16	Н.-Туринский	2,28
2	Златоуст	1,14	17	Бисертский	2,65
3	Кыштымский	1,41	18	Н.-Сергинский	2,69
4	Н.-Салдинский	1,49	19	Режевской	2,74
5	Бисерский	1,51	20	В.-Сергинский	2,75
6	Каменский	1,57	21	Н.-Уткинский	2,85
7	Саткинский	1,65	22	Кусинский	2,87
8	Кушвинский	1,65	23	Сосьвинский	2,89
9	Баранчинский	1,68	24	Авзяно-Петровский . . .	3,04
10	Теплогорский	1,97	25	Ревдинский	3,14
11	Нязе-Петровский	1,99	26	Надеждинский	3,27
12	Невьянский	2,05	27	Билимбаевский	3,51
13	Зигазинский	2,06	28	Н.-Рудянский	3,72
14	Кусье-Александровский .	2,06	29	Аша-Балашовский . . .	3,25
15	Н.-Тагильский	2,08	30	Симский	3,31

№№	Название заводов	Стоимость рабочих рук.	№№	Название заводов	Стоимость рабочих рук.
31	Нейво-Шайтанский . . .	3,33	34	Шайтанский	5,42
32	Белорецкий.	3,34	35	В.-Синячихинский . . .	5,44
33	Алапаевский	4,28			

Порядок заводов от стоимости рабочей силы для ухода собственно за печью дает чрезвычано интересные примеры расхода денег на нелепые и дорогие устройства. Она указывает, что при хорошо продуманных устройствах возможна дешевая работа на домнах очень малой производительности.

ТАБЛИЦА № VI.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от суммы расходов на рабочую силу и содержание цеха.

(Пошлина посессионных заводов исключена).

№№	Название заводов	Копейки	№№	Название заводов	Копейки
1	П.-Уткинский	2,96	18	П.-Сергинский	6,09
2	Нейво-Шайтанский . . .	3,83	19	Ревдинский	6,43
3	Нязе-Петровский	3,88	20	Златоустовский	6,50
4	Бисерский	4,19	21	Белорецкий	6,56
5	Н.-Салдинский	4,33	22	Саткинский	6,61
6	Режевской	4,41	23	Сосьвинский	7,29
7	Билимбаевский	4,45	24	Невьянский	8,15
8	Зигазинский	4,63	25	В.-Сергинский	8,30
9	Теплогорский	4,64	26	Баранчинский	8,80
10	Кусье-Александровский .	4,86	27	Алапаевский	9,08
11	Н.-Тагильский	5,02	28	Каменский	9,52
12	Н.-Рудянский	5,04	29	Кушвинский	10,39
13	Надеждинский	5,22	30	В.-Синячихинский . . .	10,43
14	Бисертский	5,23	31	Кусинский	10,96
15	Балашевский	5,35	32	Шайтанский	11,15
16	Кыштымский	5 91	33	Н.-Туринский	12,51
17	Симский	6,09	34	В.-Туринский	13,11

Эта таблица дает порядок заводов в зависимости от содержания цеха. Накладные расходы повышаются от двух причин: 1) слабого технического надзора за механизмами и вспомогательными устройствами цеха, 2) от общей безхозяйственности, громоздкости и бюрократичности управления цехом и 3) в казенных заводах от списывания на счет производства новых неразрешенных построек.

ТАБЛИЦА № VII.

Порядок 35-ти заводов Урала в зависимости от цеховой цены чугуна.

№№	Название заводов	Копейки	№№	Название заводов	Копейки
1	Зигазинский	22,48	19	Каменский	42,71
2	Режевской	29,51	20	Н.-Сергинский	43,21
3	Билимбаевский	29,88	21	Белорецкий	43,53
4	Надеждинский	31,72	22	Кыштымский	45,75
5	Н.-Уткинский	32,81	23	Ревдинский	46,03
6	Авзяно-Петровский	34,0	24	Аша-Балашевский	46,09
7	Нейво-Рудянский	36,16	25	В.-Синячихинский	46,32
8	Сосьвинский	36,43	26	Н.-Салдинский	47,54
9	Нязе-Петровский	37,41	27	Симский	50,48
10	В.-Сергинский	38,35	28	Баранчинский	51,88
11	Златоустовский	38,67	29	Висертский	54,58
12	Саткинский	39,47	30	Кушвинский	55,69
13	Нейво-Шайтанский	40,22	31	Н.-Туринский	55,81
14	Кусинский	40,33	32	Шайтанский	56,67
15	Теплогорский	40,42	33	Алапаевский	57,33
16	Висерский	40,71	34	Невьянский	58,97
17	Кусье-Александровский	40,73	35	В.-Туринский	59,83
18	Н.-Тагильский	42,28			

Таблица № 7 дает цеховую цену чугуна различных заводов Урала, которая колеблется в пределах 22,48 коп. до 58,83 коп.

Табл. VIII сводная.

Название округов.	Название 35-ти заводов.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Выплавка в тыс. пуд. чуг.
		Порядковые номера з-да в зависим.:							
		Цены куб. арш. дрв. угля.	Выпл. на 1 куб. арш. дрв. угля.	Стоим. руды и флюса на 1 пуд. чуг.	Стоим. руды + флюс. + др. уг. на 1 п. чуг.	Стоим. раб. силы на 1 пуд. чуг.	Стоим. раб. силы + цехов. расх.	Цеховая цена чуг.	
Горобла-годатск.	Кушвинский	31	27	15	30	8	29	30	1677
	В.-Туринский	29	30	20	32	1	34	35	728
	Н.-Туринский	24	24	28	27	16	33	31	535
	Баранчинский	23	23	26	26	9	26	28	711
Златоустовский	Каменский	26	14	2	13	3	28	19	362
	Златоустовский	32	1	11	11	20	20	11	2395
	Саткинский	35	2	7	12	7	22	12	2622
Богословский	Кусинский	19	4	9	7	22	31	14	331
	Надеждинский	12	19	3	5	26	13	4	5983
	Сосьвинский	15	7	8	6	23	23	8	1086
Н.-Тагильский зав.	Н.-Тагильский	33	13	4	22	15	11	18	1704
	Н.-Салдинский	30	26	13	28	4	5	26	3123
Алапаевский	Алапаевский	28	33	16	34	33	27	33	1648
	В.-Синячихинский	16	34	10	17	35	30	25	1296
	Нейво-Шайтанский	13	25	24	18	31	2	13	816
Лысьвенский	Бисерский	6	18	33	19	5	4	16	826
	Теплогорский	10	11	31	15	10	9	15	464
	Кусье-Александров.	4	21	34	16	14	10	12	790

Название округа.	Название заводов.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Выплавка в тыс. пуд. чуг.
		Порядковый номер з-да в зависим.:							
		Цены куб. арш. дрв. угля.	Выпл. на 1 куб. арш. дрв. угля.	Стоим. руды и флюса на 1 пуд. чуг.	Стоим. руды + флюса + др. уг. на 1 п. чуг.	Стоим. раб. силы на 1 пуд чуг.	Стоим. раб. сили + цехов. расх.	Цеховые цены чуг.	
В.-Исетск. округ.	Невьянский	23	31	18	35	12	24	34	683
	Режевской	11	5	5	3	19	6	2	632
	Нейво-Рудянский	20	3	14	10	28	12	7	593
	П.-Уткинский	7	29	12	8	21	1	5	532
Ревдинский	Ревдинский	17	22	27	23	25	19	23	708
	Висертской	14	15	35	33	17	14	29	672
Кыштымск. з-ды	Шайтанский	25	16	32	31	34	32	32	551
	В.-Кыштымский	18	20	28	24	3	16	22	378
	Нязе-Петровский	9	28	23	14	11	3	9	331
Сергинско-Уфалейский	В.-Сергинский	3	32	19	9	20	25	10	590
	П.-Сергинский	8	35	21	21	18	18	20	460
Строганова	Билимбаевский	1	10	17	4	27	7	3	654
Симские з-ды	Симский	27	17	29	29	30	17	27	511
	Аша-Балашевский	22	6	30	25	29	15	24	1853
	Белорецкий	21	8	22	20	32	21	21	1045
	Зигазинский	2	9	1	1	13	8	1	497
	Авзано-Петровский	5	12	6	2	24	?	6	770

Эта таблица служит руководством для суждения: 1) о степени благоприятности природных условий завода; 2) о высоте технического руководства; 3) о высоте постановки хозяйства завода и даст нам возможность совершенно определенно отметить причины захудалости многих заводов Урала и степень их жизненности.

Руководствуясь этой таблицей, не трудно выяснить, каких результатов можно достигнуть, упорядочив технический надзор и устранив безхозяйственное расходование денег. Ниже приводятся примеры чтения этой таблицы.

Заводы казенные.

А. Гороблагодатский округ.

Таблица I указывает, что заводы эти имеют очень дорогой древесный уголь от 72,2 коп. до 85,3 коп. за кубический аршин, или примерно около 24—28 коп. пуд, и занимают среди 35-ти заводов место от 23 до 31.

Таблица II-я указывает, что технический надзор за плавкой не поднимает места этих заводов, которые остаются в пределах № № 23—30; выплавляется всего от 2,75 до 2,54 пуда на один куб. аршин. Инженеры в Гороблагодатских заводах имеют в свое оправдание сказать, что плавят не очень богатые и трудноплавкие магнитные железняки, в подтверждение чего опытов над восстановимостью руд однако сделано не было.

Таблица III говорит, что руда у подножья Благодати не дешевая: место Кушвинского завода 15-е, Баранчинского 26-е. Правда, руды приходится обжигать; но цена в 13,58 коп. до 16,84 на пуд чугуна, все-же дорого сравнительно с Н.-Тагилом, где стоимость чугуна рудой всего 7,79 коп. Хозяйство Благодати должно быть изучено. Дорогой древесный уголь, не дешевая руда, средние результаты плавки—обусловили место этих заводов от 26 до 32.

Таблица V. Устройства печей так хороши, что по расходу рабочей силы на обслуживание печей заводы стоят на первых местах, если только здесь нет бухгалтерского недоразумения и необычного отнесения расходов по содержанию рабочей силы на содержание цеха. Поэтому рассматриваем расходы эти в сумме с цеховыми расходами.

Таблица VI резко меняет картину. Содержание рабочей силы и цеха стоит в В.-Туре—13,11 коп. на пуд, в Н.-Туре—12,51 коп. в Кушве—10,39 коп. в Баранче—8,8 коп.

Эти цифры говорят за себя, если сравнить их с расходами таких старенькых заводов, как Н.-Уткинского—2,96 коп., Нейво-Шайтанского—3,83 к., Нязе-Петровского—3,88 к., Бисерского—4,19 к. Ниже мы увидим, увеличенные цеховые расходы характерны для всех производств казенных горных заводов, что заслуживает самого серьезного внимания при обсуждении вопроса о частном и казенном управлении промышленными предприятиями. По частным сведениям на цеховые расходы сносились не разрешенные постройки.

Таблица № VII указывает, что заводы Гороблагодатского округа занимают последнее место в списке Уральских доменных заводов от 28 до 35-го. Цеховая цена чугуна равна для В.-Туры—59,83 коп., Н.-Туры—55,81

коп., Кушвы—55,69 к., Баранчи — 51,88 коп. Производительность заводов не имеет влияния на уменьшение стоимости чугуна. Кушвинский завод, проплавивший 1.677.000 пудов, имеет большие цеховые расходы и более дорогой чугун, чем Баранчинский завод, проплавивший 711 тысяч пудов.

Б. Заводы Златоустовского округа.

Златоустовские заводы имеют согласно таб. I самый дорогой на Урале древесный уголь: для Сатки—96 кол. куб. аршин, для Златоуста—87,8 коп. и Кусы—64,8 коп Правда, это уголь с большой примесью березового, весом, вероятно, около 3,5—4 пудов куб. аршин.

Таблица № II указывает на необычайно высокие результаты работы домен Златоустовского Округа. Из 35 заводов Урала на первом месте стоит Златоуст, на втором Сатка и на 4-м Куса. Американизация работы домен Златоустовского завода произведена двумя горными инженерами, уже покойными: строителем Ермоловской домны Э. А. Гертом и смотрителем завода Ганьшиным, особенно, последним. К чести инженеров Златоустовского округа надо отнести, что они блестяще продолжают работу своих учителей. Много говорится о том, что ход домен Златоустовского округа так хорош, благодаря исключительно легкой восстановимости, богатству и легкоплавкости Бакальских руд. Это не совсем справедливо. Сопоставим работу трех округов на Бакальской руде: Златоустовский в 1913 г. на один куб. аршин, дал 4,32 к., Саткинский—4,01 к., Кусинский—3,42 к.; Сим—в 1915 г. 2,92 к. Аша-Балашевский—3,14 к., Катав-Ивановский в 1898 г.—2,31 к. Очевидно, дело не только в качествах руды, но и в умении ее плавить.

Таблица III даст стоимость руды и флюса на пуд чугуна: для Сатки 7-е место, 9,41 коп., для Кусы 9-е место 10,42 к., для Златоуста 11 место 11,84 коп. Дешевая руда и высокие результаты плавки, несмотря на дорговизну угля повысили место Златоуста в таблице IV до 11-го, Сатки до 12-го и Кусы до 7-го.

Как и в других казенных заводах стоимость рабочей силы по таблице V не велика и Златоуст занимает 2-е место, Сатка 7-е и Куса 22 е.

Но совершенно другое говорит таблица VI; стоимость рабочей силы и накладных расходов цеха вместе для заводов Златоустовского округа—высока и Златоуст занимает в таблице VI—20-е место (6,5 коп.), Сатка 22 место (6,61 коп.) и Куса 31 место (10,96). Окончательная цеховая цена чугуна заводов Златоустовского округа, несмотря на дорогой уголь, дает: для Златоуста 11-е место (38,67 к.), Сатки 12-е (39,47) и Кусы 14-е (40.33 коп.); при этом следует обратить внимание на то, что малая производительность Кусы в 331,000 п., сравнительно с Златоустом 2.345.000 пудов и Саткой 2.622.000 пудов, не отразилась ни на накладных расходах цеха, ни на цене чугуна.

Каменский завод.

Имеет довольно дорогой уголь (25 место); хорошую выплавку на куб. аршин (14 место); очень дешевую руду (второе место—7,13 коп. на пуд чугуна, что возможно только при работе руды дудками); очень большие расходы цеха (28 место); и, как следствие, 19 место по цеховой цене (42,71 коп.). Завод малой производительнооти—362 т. п.

Заводы Богословского округа.

Таблица I указывает на сравнительно недорогой уголь: для Надеждинского завода—12 место (55 коп.); для Сосьвинского завода—15 место (59 коп.).

Таблица II дает по выплавке на куб. арш. Надеждинскому заводу —19 место и Сосьвинскому 7-е. Я уже писал выше, что заводы эти плавят необожженную руду, а потому повышают свой расход древесного угля, понижая стоимость чугуна рудой.

Таблица III дает для Надеждинского завода 3-е место (7,52 коп.) и сосьвинского 8-е место, (10,23 коп.), но чугун зато обогащается серой.

Таблица IV дает Надеждинскому заводу 5-е и Сосьвинскому 6-е место, что и понятно, т. к. заводы имеют недорогой уголь, руду и хороший технический надзор.

Расходы рабочей силы (таблица V) и рабочей силы вместе с накладными расходами цеха (таблица VI) оказались для этих заводов средними (13-е и 23-е место).

Все же вместе, в результате, дало одну из самых дешевых цеховых цен чугуна на Урале: 4-е место для Надеждинского завода (31,72 к.) и 8-е для Сосьвинского (36,43 коп.).

Громадная производительность Надеждинского завода не имеет особого понижающего влияния на накладные расходы цеха и цены чугуна.

Заводы Нижне-Тагильского округа.

Таблица I указывает на очень дорогой уголь (места 33-е и 30-е).

Таблица II Н.-Тагилу дает 11-е место, Н.-Салде 26-е, что об'ясняется выплавкой в Н.-Салде бессемеровского чугуна, увеличивающего расход древесного угля на 10-15%.

Таблица III Н.-Тагилу отводит 4-е место (цена чугуна рудой всего 7,79 к.) и Н.-Салде—13-е.

В таблице IV место этих заводов повышается до 22 для Н.-Тагила, и 28-ми для Н.-Салды.

Таблица VI указывает на небольшие расходы цеха и рабочей силы.

Таблица VII повышает место Н.-Тагила до 18 (42,28 к.) и Н.-Салды до 26 (42,64 к.).

Алапаевские заводы.

Таблица I указывает на дорогой древесный уголь для Алапаевского завода—28-е место (82,03 к.); средний по цене, для В.-Синячихи—16-е место (59 к.) и несколько более дешевый для Нейво-Шайтанского завода 13-е место (57 к.); так как Алапаевск и В.-Синячиха соединены жел. дор. и везут уголь с одних и тех же заведений, то очевидно столь большая разница в цене угля (23 к.) создана искусственно, для удешевления В.-Синячихинского чугуна.

Таблица II отводит В.-Синячихе и Алапаевску последние места по выплавке на куб. арш. др. угля.

Работа старой Н.-Шайтанской домны несколько лучше. Это тем более удивительно, что В.-Синячихинская домна совершенно новая построена со

всеми усовершенствованиями и была предметом широкой рекламы со стороны ея строителей.

Таблица III указывает для стоимости руды в Алапаевске 16-е место, в Синячихе 10-е, в Н.-Шайтанске 24-е. Половина руды нужной Синячихе везется из Алапаевска; вся руда Н.-Шайтанска везется оттуда же, а потому очевидно в цене руды опять применимы бухгалтерские приемы понижения цены Н.-Шайтанского и Синячихинского завода за счет Алапаевска. В общем руда Алапаевских месторождений, добытая без экскаваторов, не дорога и ложится на чугун 10-ю коп., если только ее плавить на руднике.

Таблице V дает в Синячихе последнее место по стоимости рабочей силы. Эти расходы (5,44 к. на пуд), встречаются еще два раза на Урале в Шайтанском заводе (5,42 к.) и в Алапаевском (4,28 к.). Такие расходы свидетельствуют о полной неудаче В.-Синячихинской домны. Также велики расходы суммы рабочей силы и накладных цеховых расходов.

Таблица VI дает 10,43 к. на пуд. для В.-Синячихи и 9,08 коп. для Алапаевска. Старая домна Н.-Шайтанского завода расходует всего 3,83 к. и занимает 2-е место на Урале.

Таблица VI дает для цеховой цены Алапаевского чугуна 33-е место (57,33 к.), для В.-Синячихи 25-е место (46,32 к.) и 13-е место для Н..Шайтанского завода (40,22 к.). Такие результаты для Алапаевского округа, одного из самых богатых рудой, лесом и дроворубами, есть плод безхозяйственного и крайне плохого технического управления заводами. Сила Алапаевских заводов всегда была в эксплоатации лесов его при помощи узкоколейных жел. дорог и Алапаевск всегда имел недорогие дрова и древесный уголь. В 1914 году вместо дешевизны, мы видим бухгалтерские обороты удешевления этих материалов с целями ничего общего с техникой не имеющими.

Лысьвенские заводы.

Бисерский, Теплогорский и Кусье-Александровский: все три завода небольшой производительности, представляют пример прекрасной технической и хозяйственной постановки дела и получение хороших экономических результатов при крайне неблагоприятных природных условиях.

Таблица I-я указывает на дешевый уголь (места 6-е, 10 и 4-е). К сожалению это почти исключительно еловый и пихтовый уголь, вес кубического аршина коего ниже 3-х пудов.

Таблица II-я указывает, что, несмотря на легкий уголь, результаты на 1 куб. арш. недурные (места 18-е, 11-е и 21-е).

Таблица III-я указывает на очень дорогую руду (места 33-е, 31-е и 34) руда почти вся покупная, причем приходится брать то, что продают.

Таблица IV-я указывает, что сумма стоимости угля, руды и флюса не высока /места 19-е, 15 и 16-е).

Таблица V-я указывает на небольшие расходы на рабочую силу, хотя рабочие здесь пришлые.

Таблица VI-я указывает на небольшую сумму расходов на рабочую силу и цеховые работы, несмотря на маленькую производительность.

Таблица VII-я дает, как результат очень недорогой чугун (места 16-е, 15-е и 17-е). (40,76 к. 40,42 к. и 40,73 к).

Пример Лысьвенских заводов указывает, с какою осторожностью надо говорить о закрытии тех или других заводов и какую играет роль в работе завода правильная хозяйственная и техническая постановка дела.

Верх-Исетские заводы.

Это маленькие заводы: Режевской, Н.-Рудянский и Н.-Уткинский.

Таблица I-я указывает на дешевый древесный уголь для заводов Режевского и Н.-Уткинского; для Н.-Рудянского уголь средней дороговизны.

Таблица II-я. Результаты выплавки на 1 куб, арш. др. угля очень хороши для первых двух и плоховаты для Н.-Уткинского.

Таблица III-я указывает на очень дешевую руду для всех заводов.

Таблица VI-я указывает на хозяйственную постановку заводов.

Таблица VII-я в результате дает один из самых дешевых чугунов на Урале, несмотря на производство каждого завода в 500-600 тыс. пуд. в год. Для Режевского завода цеховая цена 29,51 коп., для Н.-Уткинского—32,81 и для Н.-Рудянского—38,16 коп.

При условии хорошего технического руководства и хозяйственной постановки дела заводы эти вполне жизненны.

Ревдинские заводы.

Таблица I-я указывает на недорогой уголь.

Таблица II-я указывает на удовлетворительную выплавку на куб. арш.

Таблица III-я, на дорогую руду для Ревды (17,23 на пуд чугуна) и рекордную по дороговизне для Бисерти (27,90 коп.).

Таблица VI-я указывает на большие расходы на рабочую силу и содержание цеха (6,43 и 5,23 коп.).

Таблица VII-я дает в общем дорогой чугун для Ревды 46,03 коп и Бисерти 54,58 коп.

В общем ни технической постановкой, ни хозяйственностью заводы похвастаться не могут.

Шайтанский завод.

Дорогой уголь, удовлетворительная плавка на 1 куб. аршин, дорогая руда, безобразный расход на рабочие руки и содержание цеха. В результате один из самых дорогих цеховой ценой чугунов на Урале—56,57 коп.

Кыштымские заводы.

Два маленьких завода имеют: Кыштымский—недешевый уголь, Нязе-Петровский—очень дешевый; руда дорогая у обоих заводов. Цеховые расходы—очень маленькие в Нязе-Петровске и средние в Кыштыме. В результате чугун дешевый для Нязе-Петровска (37,41 коп.) и недорогой для Кыштыма (45,75 коп.). Заводы очень малой производительности. Техническая постановка слабовата, хозяйственная не дурна.

Сергинские заводы.

Уголь очень дешевый. Выход на куб. аршин худший на Урале, руды дорогие; цеховые расходы велики. Если чугун все же не дорогой (В.-Сергинский—38,35 коп., Н.-Сергинский—43,21 к.), то, исключительно, благодаря дешевому древесному углю. Постановка, хозяйственная и техническая, весьма слаба.

Строгановские заводы.

Билимбаевский завод имеет самый дешевый уголь (36,3 коп. куб. арш., или 2 рубля казенный короб). Результаты выплавки на куб. аршин хороши. Руда средней стоимости (13,64 коп. на пуд.). Накладные расходы цеха очень небольшие; в результате—Билимбаевский чугун один из самых дешевых на Урале—29,88 коп., при производительности всего 654 тыс. пудов. Технически-хозяйственная постановка хороша.

Симские заводы.

Уголь дорогой, много покупных и арендованных участков. Технические результаты могли бы быть, судя по примеру Златоустовских заводов, гораздо выше. Руда дорога.

Для Сатки цена руды и флюса на пуд чугуна 9,41 к. в 1913 г., для Златоуста 11,84 к. в 1913 г., для Сима 17,79 к. в 1915 г., для Аша-Балашевского завода 18,33 коп. в 1915 г.

Если принять в расчет, что лучшие участки Бакальского месторождения принадлежат Симским заводам, то такая расценка руды требует разъяснения. Что касается расхода рабочей силы и цеховых расходов, то они не велики. В результате: чугун Симский цеховой ценой — 50,48 к.; Аша-Балашевский—46,03 коп. Цену эту нельзя считать нормальной.

Белорецкий завод.

Недешевый древесный уголь, хорошие результаты плавки, дорогая руда, средние цеховые расходы и на рабочие руки. Чугун по 43,53 коп. цеховой ценой.

Заводы Зигазинский и Авзяно-Петровский.

Дают самый дешевый чугун на Урале, все условия работы их весьма благоприятны.

В ы в о д ы.

Рассмотрение бухгалтерских отчетов дает возможность незыблемо установить некоторые основные положения, бывшие до сих пор спорными. Положение 1-е. Для того, чтобы иметь дешевый цеховыми расходами доменный чугун, не надо строить древесно-угольных гигантов. Завод с одной доменной печью может работать также дешево, как завод со многими печами. Надо озаботиться только, чтобы все его устройства были вполне использованы при работе одной печи и не вызывали излишних расходов на свое содержание.

Американизирование древесной плавки безусловно удалось на заводах Златоустовского округа. Какова должна быть производительность домен на

других рудах Урала—вопрос в значительной степени открытый и все усилия доменных техников должны быть направлены на выяснение этого вопроса. Сосредотачивать в одном заводе много доменных печей на древесном угле полезно в интересах: а) потребностей передела и использования жидкого чугуна; б) проведения жел. дор. веток и облегчения при помощи их снабжения завода первичными продуктами и сбыта произведений; в) уменьшения обще-заводских расходов, понижения тягости налогов и проч.

Из сказанного совершенно не следует, что маленькие доменные заводы Урала небольшой производительности должны быть уничтожены. Напротив, они должны существовать при условии специализации.

Эти заводы можно разделить на следующие категории.

I. Заводы, плавящие сернистые руды, которые подлежат безусловному закрытию. Их руды должны проплавляться на коксе.

II. Заводы, плавящие чугун со следами серы и не более 0,5 проц. и в крайнем случае до 1,0 проц. фосфора.

III. Заводы, плавящие чугун, со следами серы, с сотыми фосфора, на с 0,5--1,5 проц, Мп.

IV. Заводы, плавящие чугун не содержащий ни серы, ни фосфора, ни марганца (менее 0,5 проц.—0,3 проц.).

Все заводы последних трех категорий могут быть обращены в доменно-чугунно-литейные заводы. При их домнах должна быть поставлена качающаяся печь Сименса на доменном газе, иногда электрическая печь. Чугун их должен доводиться подсадками до качеств литейного и на рынок они должны выпускать только литье.

Заводы 2-й категории должны избрать специальностью: 1) колеса Гриффина, железнодорожные стрелки отлитые в кокиль; машинные части с закаленными поверхностями, прокатные валки; 2) посудное литье, печные приборы, водопроводные трубы, принадлежности канализационные и принадлежности газового производства; железнодорожные буксы, стаканы и др. отливки для жел. дор.; приборы парового и водного отопления; чугунное литье для земледельческих машин; части передаточных механизмов и приводов, подшипники, муфты, шестерни, шкивы и т. п.

Заводы 3-й категории. Следы серы и фосфора обеспечивают прекрасные качества изложень, отлитых из такого чугуна. При умелой организации сбыт таких изложень может достигнуть нескольких миллионов пудов.

Заводы 4-й категории. Отливки для ковкого чугуна. Сбыт чугуна этих заводов обеспечен даже за-границу. Земледельческая Россия пред'явит на эти отливки спрос, удовлетворить который будет не так-то легко, ибо безмарганцевые чистые руды не так-то часты даже на Урале.

Все вышеизложенное приводит меня к мысли, что маленькие заводы Урала в хороших руках представляют очень большую ценность. О закрытии этих заводов не может быть и речи. В трестированной промышленности, при надлежащей организации сбыта, каждый маленький заводик должен избрать себе специальность и может быть доходным. Ввиду трестирования Уральской промышленности, перейду к рассмотрению новых задач треста.

Уральские заводы и трест.

Рассуждая прямолинейно в трестированной промышленности должны работать заводы, дающие дешевый чугун. Заводы, дающие дорогой чугун должны быть закрыты. Применив эту мерку, мы придем к выводу, что подлежат закрытию: 1) заводы Гороблагодатского округа; 2) Алапаевские заводы; 3) Симские заводы. Т. е. получается нелепость: несостоятельными оказываются заводы, расположенные на лучших рудных месторождениях Урала и лучше всего обеспеченные рудой. Итак, к вопросу о закрытии заводов надо подойти с другой стороны. Надо сообразить, какое понижение цены чугуна этих заводов возможно, при условии технически и хозяйственно подготовленной администрации. Надо составить смету цеховой стоимости чугуна при умелой администрации.

Начну с заводов Гороблагодатского округа. Положу в основу утверждение, что цены угля понизить нельзя, ибо она естественно растет из года в год, при необходимости эксплоатировать менее доступные участки дачи, а потому удорожая уголь, мы увеличиваем район заготовки и даем возможность увеличения производительности завода, что всегда выгодно.

Выплавку на куб. арш. древ. угля можно требовать в 3 пуда. Тому пример заводы Лысьвенского округа, работающие на очень трудных рудах и очень легком древесном угле (еловом и пихтовом).

Руда на Благодати очень дорога. Нужно надеяться, что когда, вместо нынешней нелепой промывки валунчатой руды, будет пущена новая фабрика, руда будет гораздо дешевле. Тоже будет, когда будут упорядочены работы руды коренного месторождения и найден сбыт сернистым рудам, путем ли магнитного обогащения, флуатации, агломерации, или плавки на коксе. Можно надеяться, что цена в Кушве чугуна рудой и флюсом будет понижена до 10 коп., в В.-Туре 12 коп., в Н.-Туре 14 коп. и в Баранче 12 коп. Пример разработки горы Высокой в Тагиле указывает, что такое понижение возможно. Казенные порядки управления доменным цехом должбыть уничтожены и цеховые расходы содержания производства (таблица VI) понижены до 6 коп. Тогда получим такую оценку чугуна Гороблагодатских заводов.

	Цена куб. арш. др. угля.	Выплавка на куб. арш.	Цена древесн. угля.	Цена рудой и флюсом.	Цена рабсилы и цехов. расходов.	Итого нормальная цена чугуна.
Кушвинский завод.	85,3	—	28,4	10,0	6 к.	44,4 к.
В.-Туринский завод.	82,7	3 пуда.	27,6	12,0	6 к.	45,6 к.
Н.-Туринский	73,4		24,5	14,0	6 к.	44,5 к.
Баранчинский	72,2		24,1	12,0	6 к.	42,6 к.

Завод Невьянский. Ему можно поставить в укор малую выплавку на 1 куб. арш. др. угля. Поставим ему требование в 3 пуда. Понизить цену руды нельзя. Цеховые можно понизить до 6 коп. вместо 8,15 к. Получим, цену древесного угля в 93.7 коп. за куб. арш., что ляжет на пуд чугуна—31,20 коп.; рудой же и флюсом ляжет на пуд чугуна—13,58 коп и цеховыми расходами и рабочей силой—6,00 коп.; следовательно чугун будет стоить—50,78 коп. пуд.

Завод Алапаевский. Его современная оценка есть плод какого-то недоразумения. Дорогой уголь в богатой лесной даче, оборудованной жел. дорогами, дорогая руда при месторождении бурых железняков, подобного которому по богатству и выгодности эксплоатации нет на Урале. Выше мы видели, что в оценке чугуна заводов Алапаевского округа приняты меры для искусственного удешевления чугуна новой Синячихинской домны, а потому определим среднюю цену древесного угля по округу в 70,51 коп. среднюю от 59,04, 82,03 коп.).

Выплавку примем в 3 пуда на куб. арш., цену руды в 10 коп. и цеховые в 6 к. получим для Алапаевского завода нормальную цену чугуна в 39,5 коп.

Шайтанский завод. Нормальная цена чугуна при тех же условиях углем=24,6 коп; рудой—20,27 коп. и цеховых и рабсилой—6 коп., всего, следовательно:—50,87 коп. пуд.

Заводы Симского округа: К ним надо приложить масштаб домен Златоустовского округа и выплавку поднять до 3,75: цену рудой опустить до 13—14 коп. тогда получим:

Симский чугун; углем 20,7 к. рудой 13 коп. и цехов. и рабсилой 6 коп; всего нормальную цену чугуна в 39,7 коп. пуд.

Балашевский чугун; углем 18,80 коп.; рудой 14 коп. и цехов. и рабсилой—5,35 коп.; всего нормальную цену чугуна в 38,15 коп. пуд.

Ревдинские заводы. Сделаем тот же подсчет, приняв, что при открытии Казанской дороги цена руды в Бисерти понизится до 17 коп. Получим нормальную цену чугуна: Ревдинского завода: углем 20,3 коп., рудой 17,23 коп. и цехов. и рабсилой—6,0 коп. и всего 43,53 коп. пуд.; Бисертского завода углем; 19,4 к., рудой—17,3 к. и цеховыми и рабсилой—5,23 к. и всего 41,93 коп.

Цеховая цена чугуна на заводах, к устроению которых приступит трест на привозном древесном угле из лесов Севера Сибири и России определится так. Цену древесного угля можно принять в 30—33 коп. для Среднего и Южного Урала; цену руды надо принять в 10 коп. на пуд; рабочую силу и накладные расходы цена не более 4 коп.; тогда получим для заводов Среднего Урала цену чугуна 30+10+4=44 коп. пуд.; а для Южного Урала 47 коп. пуд, а с накладными расходами треста и погашением не более 50-53 коп.

Итак, заводы Урала, эксплоатирующие руду мелких месторождений и уголь собственных дач, будут давать чугун по более дешевым ценам, чем заводы, работающие на древесном угле Севера России и Сибири и построенные на крупных рудных месторождениях. Однако этот чугун раздроблен по мелким заводикам, могущим использовать теплоты жидкого чугуна

в литейных заводах. Крупные древесно-угольные заводы должны быть передельными прокатными и готовить железо и сталь высоких качеств. Их специальность: твердая сталь, сваривающееся литое железо, нержавящее железо, сталь и железо для машиностроения. Чугун для рельс, балок, рельсовых скреплений должно получать на коксе. Паровые котлы, морские и речные суда, жел. дор. мосты, весь кровельный материал, жесть, оцинкованное железо, эмалированная посуда, все подлежащее сварке, железо для сельских кузниц, сценных приборов, труб водопроводных—должно быть древесно-угольным.

II Характеристика 25-ти мартеновских фабрик Урала с общей производительностью 38.255.862 пуда, сделанная на основании бухгалтерских отчетов 1907—1915 годов.

Для того, чтобы сделать цифры различных заводов сравнимыми, пришлось подвергнуть некоторые отчеты пересчету. Например, в отчетах казенных заводов есть графа: „разница от брака и скрапа", коей нет в отчетах частных заводов. Эту „разницу" пришлось ввести в оценку, но не удалось внести в расчет угара. В отчетах заводов Кушвинского и Ашa-Балашевского искусственно повышена стоимость стальных слитков для снарядов. Пришлось уничтожить эту искусственность и сделать общий отчет. В Златоустовском заводе каждая печь считается отдельно. Пришлось сделать среднюю оценку. Кислый и основной металл в оценке мало между собой разнятся и разница не характерна. Сделана общая оценка. В некоторых заводах на слитки накладываются, кроме расходов цеха, заводские расходы и расходы округа. Для всех заводов взята цеховая цена. Оценки относятся к разным годам. Но это общий недостаток этой работы.

В цену слитков входит:

1. Расходы на горючее, каковые зависят от четырех факторов: цены горючаго, устройства печи, управления печью, качества приготовляемого металла. О первых двух факторах говорить нечего. Они сами собой понятны. Администрация цеха отвечает за два последних и здесь заметны большие колебания. От искусства управлять пламенем зависит число плавок в сутки и число операций в кампанию. Чаще, чем это было бы желательно, прекрасные новые печи работают неудовлетворительно, вследствие неумения персонала управлять газом и воздухом; на это инженеры цеха не обращают должного внимания; не учатся сами и не учат этому искусству своих подчиненных. При варке стали для ответственных изделий, часто плавки искусственно затягивают, что, конечно, несколько понижает результаты. Однако это понижение очень незначительно и оправдывать их плохие экономические результаты заводов Златоустовского и Мотовилихи нельзя.

2. Рабочая сила. Стоимость рабочей силы тем ниже, чем интенсивнее работает цех и чем лучше приспособлены его устройства для совершаемой работы, независимо от числа печей в цехе и его общей производительности. На практике дешево работают очень скромные по устройству фабрики, новые же фабрики стоят в хвосте. Это печальное явление происходит потому, что на Урале нет об'единяющего заводы технического бюро; очень часто новые фабрики строятся диллетантами, делающими все, что угодно, с равным успехом.

3. *Стоимость содержания производства*, главнейшие ремонты печи есть результат искусства плавильщика и общей хозяйственной постановки дела. На содержание производства относят часто стоимость прибавленной в плавку руды и флюса, причем в расходовании их делают крупные ошибки. Руды расходуется часто в несколько раз больше, чем следует, ибо работают совершенно напрасно со спуском шлака. Это плод неумения заведующего правильно подсчитать шихту печи. Ремонты печи вызываются часто непониманием свойств динаса и качеств, коим он должен удовлетворять. Расходы на изложни часто безмерно велики, ибо на изложни употребляют *вагранное литье* с несколькими сотыми серы, что недопустимо. Не умеют принимать изложень от литейщиков, допуская кривизны во внутренней их поверхности. Неумелый уход за подом ведет к срыву пода—затягивает плавки и сокращает компанию печи; в этом повинны такие старые заводы, как Мотовилиха, где до последнего времени не умели наварить кислую подину, употребляя для сего почти химически чистый кварц, вместо кварцевого песка. Происходит это от непонимания теории огнеупорных материалов.

4. *Стоимость Мартеновского передела* есть сумма предыдущих расходов. Принято считать нормальную стоимость передела в 14—16 коп. включая раскислители. В общем Уральские заводы работают выше этой нормы, благодаря в значительной степени отливке мелких слитков, ибо сифоны стоят денег.

Стоимость шихты состоит: 1) из стоимости чугуна, 2) железной ломи и концов своих прокатных цехов, или ломи покупаемой со стороны и 3) из стоимости раскислителей и стоимости угара.

На Урале нет строго выработанной системы оценки концов и обрезков железа. Некоторые заводы оценивают их ниже стоимости доменного чугуна, что совершенно неправильно. Поэтому в стоимости шихты Уральских заводов наблюдаются резкие колебания, совершенно не характеризующие истинное положение дела и действительную стоимость шихты. С этим недостатком Уральского счетоводства пришлось помириться, иначе пришлось бы делать всю оценку всех заводов сначала, для чего не хватает данных. Величина угара в таблице XIV учитывается вместе с расходами на раскислители, доломит, руду, известняк и пр. Все вместе характеризует техническую постановку работы на мартеновских печах. Сделать специальную работу для выяснения угара для всех заводов не представлялось возможным. Для некоторых заводов он выяснен в таблице XV.

ТАБЛИЦА IX.

Порядок 23 Мартеновских заводов Урала в зависимости от средней цены 1 пуда чугуна и скрапа.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	33,03	4	Пермский пушечный .	39,36
2	Сосьвинский	33,65	5	Н.-Тагильский	41.43
3	Нязе-Петровский . . .	38,65	6	В.-Сергинский	41.59

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
7	В.-Исетский	41,75	16	Чермосский	48,40
8	Майкорский	41,81	17	Бисертский	50,22
9	Златоустовский	43,27	18	Кушвинский	50,31
10	В.-Синячихинский . .	44.37	19	Лысьвенский . . .	50.73
11	Н. Сергинский	44,51	20	Добрянский	51,79
12	Ревдинский	45.02	21	Воткинский	54,56
13	В.-Синячихинский . .	47,46	22	Шайтанский	55,81
14	Аша-Балашевский . . .	47,81	23	Юго-Камский	71,65
15	Алапаевский	47.83			

ТАБЛИЦА X.

Порядок 35 заводов Урала в зависимости от цены куб. саж. дров.

№№	Название заводов.	Руб.	К.	№№	Название заводов.	Руб.	К.
1	В.-Сергинский	4	43	19	Лысьвенский	8	91
2	Белорецкий	4	75	20	Юго-Камский	9	16
3	Каслинский	5	09	21	Шайтанский	9	36
4	Н.-Сергинский	5.	13	22	В.-Нейвинский	9	38
5	Ревдинский	5	68	23	В.Синячихинский . . .	9	39
6	Михайловский	6	14	24	Бисертский	9	51
7	Нязе-Петровский . . .	6	35	25	Кусинский	10	43
8	Никитинский (Майкор).	6	57	26	В.-Исетский	10	47
9	Миньярский	6	65	27	Алапаевский	10	78
10	Пожевской	6	80	28	Ирбитский	11	12
11	Кыштымский	7	89	29	В.-Салдинский	12	68
12	Ключевской	8	25	30	Кыштымский	13	00
13	Сосьвинский	8	28	31	Н.-Тагильский	14	57
14	Карабашский	8	46	32	Чермосский	14	77
15	Аша-Балашевский . . .	8	56	33	Н.-Туринский	15	04
16	Добрянский	8	57	34	Пермский пушечн. . .	19	26
17	Богословский	8	76	35	Воткинский	29	90
18	Надеждинский	8	85				

ТАБЛИЦА XI.

Порядок 25 Уральских заводов в зависимости от стоимости горючего на пуд мартеновской стали.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Никитинский (Майкар)	1,79	14	Висертский	3,24
2	Нязе-Петровский	2,06	15	Аша-Балашевский	3,25
3	Ревдинский	2,09	16	В.-Исетский	3,32
4	Белорецкий	2,15	17	Алапаевский	3,33
5	Надеждинский	2,15	18	Воткинский	3,46
6	Сосьвинский	2,18	19	Шайтанский	3,70
7	Чусовской	2,23	20	Кушвинский	3,76
8	Чермосский	2,28	21	Н.-Тагильский	4,42
9	Добрянский	2,31	22	В.-Салдинский	4,60
10	Н.-Сергинский	2,37	23	Златоустовский	4,94
11	В.-Сергинский	2,87	24	Пермский пушечн.	5,32
12	Лысьвенский	2,73	25	В.-Синячихинский	6,34
13	Юго-Камский	2,90			

ТАБЛИЦА XII.

Порядок 25-ти Уральских заводов в зависимости от стоимости рабочих рук на пуд мартеновской стали.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Лысьвенский	2,43	14	Ревдинский	3,25
2	Н.-Тагильский	2,48	15	В.-Синячихинский	3,43
3	Чермосский	2,53	16	Нязе-Петровский	3,53
4	Добрянский	2,62	17	Юго-Камский	3,55
5	Чусовской	2,65	18	Кушвинский	3,74
6	Белорецкий	2,70	19	Надеждинский	3,81
7	Сосьвинский	2,76	20	В.-Сергинский	3,97
8	В.-Салдинский	2,77	21	В.-Исетский	4,12
9	Никитинский (Майкар)	2,79	22	Н.-Сергинский	4,46
10	Алапаевский	2,83	23	Шайтанский	4,46
11	Аша-Балашевский	2,98	24	Златоустовский	7,56
12	Висертский	3,02	25	Пермский пуш.	7,69
13	Воткинский	3,14			

ТАБЛИЦА XIII.

Порядок 25-ти Уральских заводов в зависимости от стоимости содержания производства на пуд металла (цеховых расходов).

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	В.-Сергинский	3,57	14	Аланаевский	8,48
2	Шайтанский	5,53	15	В.Салдинский	9,36
3	В.-Исетский	5,60	16	Висертский	9,91
4	Юго-Камский	5,65	17	Аша-Балашевский	10,55
5	Добрянский	5,66	18	Никитинский (Майкар)	11,02
6	Н.-Сергинский	5,92	19	Чермозский	11,31
7	Нязе-Петровский	5,92	20	Воткинский	11,43
8	Белорецкий	6,10	21	Н.-Тагильский	13,34
9	Лысьвенский	6,16	22	Кушвинский	17,65
10	Сосьвинский	6,68	23	Пермский	19,15
11	Надеждинский	6,92	24	В. Синячихинский	21,02
12	Чусовской	7,88	25	Златоустовский	22,00
13	Ревдинский	8,29			

ТАБЛИЦА XIV.

Порядок 23 Уральских заводов в зависимости от стоимости угара и добавочных материалов на 1 пуд мартеновского металла.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Златоустовский	3,16	13	Аланаевский	6,78
2	Воткинский	4,35	14	Ревдинский	6,84
3	Надождинский	4,61	15	Пермский Пушечн.	6,96
4	Лысьвенский	4,70	16	Чермосский	7,08
5	Кушвинский	4,70	17	Добрянский	7,54
6	Аша-Балашевский	5,53	18	Нязе-Петровский	7,72
7	Юго-Камский	5,55	19	В.-Сергинский	8,40
8	В.-Салдинский	5,80	20	Майкарский	8,93
9	Сосьвинский	5,90	21	Н.-Сергинский	9,07
10	Н.-Тагильский	5,99	22	Висертский	9,27
11	Шайтанский	6,13	23	В.-Синячихинский	12,20
12	В.-Исетский	6,38			

ТАБЛИЦА XV.

Угар при мартеновском производстве некоторых заводов Урала т. е. на пуд стали требуется пудов завалки.

№№	Название заводов	Пудов	№№	Название заводов	Пудов
1	Надеждинский	1,019	10	Шайтанский	1,073
2	Аша-Балашевский	1,023	11	Лысьвенский	1,083
3	Юго-Камский	1,055	12	В.-Салдинский	1,083
4	Чермосский	1,064	13	Алапаевский	1,086
5	Добрянский	1,065	14	Н.-Тагильский	1,087
6	Ревдинский	1,065	15	В.-Сергинский	1,103
7	Нязе-Петровский	1,065	16	Н.-Сергинский	1,158
8	Сосьвинский	1,067	17	В.-Синячихинский	1,192
9	В.-Исетский	1,070			

ТАБЛИЦА XVI.

Порядок 23 Уральских заводов в зависимости от стоимости передела чугуна и скрапа в мартен. печах.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Лысьвенский	16,02	13	Аша-Балашевский	22,14
2	Надеждинский	17,49	14	В.-Салдинский	22,53
3	Сосьвинский	17,52	15	Чермосский	23,20
4	Юго-Камский	17,65	16	Воткинский	23,79
5	Нязе-Петровский	18,13	17	Майкорский	24,03
6	Добрянский	18,13	18	Бисертский	25 44
7	В.-Сергинский	18,51	19	Н.-Тагильский	26,23
8	В.-Исетский	19,42	20	Кушвинский	29,84
9	Шайтанский	19,82	21	Златоустовский	37,16
10	Алапаевский	19,40	22	Пермский пушечн.	39,42
11	Ревдинский	20,47	23	В.-Синячихинский	40,91
12	Н.-Сергинский	21,89			

ТАБЛИЦА XVII.

Порядок 25 Уральских заводов в зависимости от цеховой стоимости мартеновского металла.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	50,52	14	Добрянский	69,92
2	Сосьвинский	51,17	15	Аша-Балашевский	69,95
3	Нязе-Петровский	56,85	16	Чермосский	71,60
4	Белорецкий	59,91	17	Чусовской	74,41
5	В.-Сергинский	60,69	18	Шайтанский	75,63
6	В.-Исетский	61,17	19	Бисертский	75,66
7	Ревдинский	65,49	20	Пермский Пушечн.	77,78
8	Никитинский—Майкорск.	65,89	21	Воткинский	78,95
9	Н.-Сергинский	66,33	22	Кушвинский	80,15
10	Лысьвенский	66,75	23	Златоустовский	82,19
11	В.-Салдинский	66,9	24	В.-Синячихинский	88,37
12	Н.-Тагильский	67,66	25	Юго-Камский	89,30
13	Алапаевский	67,73			

ТАБЛИЦА XVIII сводная.

Порядковые места Мартеновских заводов в зависимости от стоимости пуда мартеновского металла.

№№ по порядку.	Название заводов.	IX. Цены чугуна и скрепа.	X. Цены дров.	XI. Горючего.	XII. Рабоч. рук.	XIII. Содерж.	XIV. Угар плюс добавки.	XVI. Передел.	XVII. Цеховая цена.	XVIII. Производ. в тысяч. пудах.
1	Кушвинский	18	—	20	18	22	5	20	22	1980
2	Пермск. пушечн.	4	34	24	25	23	15	22	20	1336
3	Воткинский	21	35	18	13	20	2	16	21	1580
4	Златоустовский	9	—	23	24	25	1	21	23	1017
5	Надеждинский	1	18	5	19	11	3	2	1	8402
6	Сосьвинский	2	13	6	7	10	9	3	2	1172
7	Н.-Тагильский	5	31	21	2	21	10	19	12	1198

№№ по порядку.	Название заводов.	IX. Цены чугуна и скрапа.	X. Цены дров.	XI. Горючего.	XII. Рабоч. рук.	XIII. Содерж.	XIV. Угар плюс добавки.	XVI. Передел.	XVII. Полная цена.	XVIII. Производ. в тысяч. пудах
8	В.-Салдинский	10	29	22	8	15	8	14	11	1551
9	Майкор (Никит.)	8	8	1	9	18	20	17	8	489
10	Алапаевский	15	27	17	10	14	13	10	13	2338
11	В.-Синячихинск.	13	23	25	15	24	23	23	24	8720
12	Лысьвенский	19	19	12	1	9	4	1	10	3584
13	Чусовской		—	7	5	12	—	—	17	
14	Добрянский	20	16	9	1	5	17	6	11	1646
15	Чермозский	16	32	8	3	19	16	15	16	1632
16	В.-Исетский	7	26	16		3	12	8	6	2069
17	Ревдинский	12	5	3	14	13	14	11	7	954
18	Бисертский	17	24	14	12	16	22	18	19	564
19	Шайтанский	22	21	19	23	2	11	9	18	523
20	В.-Сергинский	6	1	11	20	1	19	7	5	560
21	Н.-Сергинский	11	4	10	22	6	21	12	9	755
22	Нязе-Петровский	3	7	2	16	7	18	5	3	889
23	Аша-Балашевский	14	15	15	11	17	6	13	15	2454
24	Белорецкий	—	2	4	6	8	—	—	4	2590
25	Юго-Камский	23	—	13	17	4	7	4	25	767

ТАБЛИЦА XIX.

Стоимость всех плавильных материалов мартеновских печей 25-ти Уральских заводов (чугун + скрап − добавка + угар).

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	37,64	6	Н.-Тагильский	47,42
2	Сосьвинский	39,55	7	В.-Исетский	48,13
3	Пермский пушечн.	46,31	8	Белорецкий	48,90
4	Нязе-Петровский	46,45	9	В.-Сергинский	49,99
5	Златоустовский	46,79	10	В. Салдинский	50,17

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
11	Никитинский (Майкор)	50,77	19	Воткинский	58,91
12	Ревдинский	51,86	20	Добрянский	59,33
13	Аша-Балашевский	53,06	21	Бисертский	59,49
14	Н.-Сергинский	53,58	22	В.-Синячихинский	60,66
15	Алапаевский	54,61	23	Шайтанский	61,99
16	Кушвинский	55,06	24	Чусовской	64,28
17	Лысьвенский	55,43	25	Юго-Камский	77,30
18	Чермосский	55,48			

ТАБЛИЦА XX.

Порядок 25-ти Уральских заводов в зависимости от стоимости плавильного процесса в мартеновских печах: горючее + раб. руки + цехов. расходы без угара и добавок.

№№	Название заводов.	Копейки	№№	Название заводов.	Копейки
1	В.-Сергинский	10,10	11	Шайтанский	13,69
2	Чусовской	10,13	15	Аша-Балашевский	13,89
3	Нязе-Петровский	10,40	16	Никитинский (Майкор)	15,12
4	Добрянский	10,59	17	Чермосский	16,12
5	Белорецкий	10,95	18	Бисертский	16,17
6	Лысьвенский	11,32	19	В.-Салдинский	16,73
7	Сосьвинский	11,62	20	Воткинский	19,44
8	Юго-Камский	12;10	21	Н.-Тагильский	20,24
9	Н.-Сергинский	12,75	22	Кушвинский	25,14
10	Надеждинский	12,88	23	В.-Синячихинский	27,71
11	В.-Исетский	13,04	24	Пермский пушечн	32,46
12	Алапаевский	13,12	25	Златоустовский	35,4
13	Ревдинский	13,63			

Таблица IX дает среднюю цену 1 пуд. чугуна и скрапа от 33 к. для Надеждинского завода до 71,65 к. для Юго-Камского.

Таблица X дает цену 1 куб. саж. дров в различных заводах Урала, которая колеблется от 4 руб. 43 коп. в В.-Серьгах до 29 руб. 30 коп. в Воткинском заводе. Но в Воткинском заводе мартеновские печи работали на нефти, а потому эта цена не повлияла на цену слитков. В Мотовилихе цена дров 19 руб. 25 коп. и мартеновские печи работали на дровах.

Таблица XI дает порядок заводов Урала, в зависимости от стоимости горючего на пуд мартеновского металла: самый дешевый металл горючим дает Никитинский завод (Майкор) 1,79 к., где работает очень старая мартеновская печь. Самый дорогой металл дает новая мартеновская печь в В.-Синячихе—6,34 к. Дрова в первом—6 р. 57 к., во втором—9 руб. 39 к. Исходя из цены дров В.-Синячихинский завод, чтобы сравняться с Майкором должен дать стоимость металла горючим—2,65 к. Действительный расход превосходит в 2,39 раза вычисленный. В.-Синячихинская печь построена с утилизацией теплоты жидкого доменного чугуна, казалось бы, по последнему слову техники. Много топлива тратят заводы Пермский пушечный и Златоустовский, но они озабочены приготовлением металла высоких качеств и часто затягивают плавку.

Печи в 1913 г. в этих заводах были старые. Довольно высокие цифры печей Тагильского округа могут быть об'яснены высокой ценой дров и употреблением пней и сучьев, всегда повышающих расходы на горючее.

Таблица XII дает порядок заводов в зависимости от расхода на рабочую силу. Нисший предел дает Лысьва—2,43 к. высший Пермский пушечный и Златоустовский—7,69 к. и 7.56 к. Любопытно, что Лысьва имеет вообще на Урале самыя дорогие руки, но на пуд металла руки ложатся дешевле других заводов. Это говорит само за себя.

Таблица XIII. Стоимость на пуд содержания цеха (цеховых расходов). Нисший предел дают В.-Серьги—3,57 к., высший предел Златоуст—22,9 к. В.-Синячиха—21,02 к., Пермский пушечн.—19,45 к., Кушва—17,65 к. и т. д. Для В.-Серег характерна производительность 560 тыс. пуд. Ничтожная производительность не мешает работать дешево.

Таблица XIV дает стоимость угара и добавочных материалов на пуд металла. Угар удалось выяснить только для некоторых заводов.

Таблица XV. Нормален угар только в заводах Надеждинском и Аша-Балашевском. На остальных заводах угары очень велики, вследствие неправильного приема работы со спуском шлака при бессернистых и малофосфористых шихтах. Причина этому обычное среди мастеров мартеновских цехов непонимание термичности реакции удаления фосфора и неумение правильно сосчитать шихту мартеновских печей. Со спуском шлаков на Урале надо работать только в заводах с 1—4% хрома в доменном чугуне, например из бур, железняков Богословского округа. Первичный шлак, в который уходит почти весь хром, должен быть отделен по способу зав. Поезер и в печи заведен совершенно новый чистый от хрома шлак. В остальных заводах надо работать без спуска шлаков, ибо количество фосфора так мало, что при правильно составленной шихте обратного восстановления его нечего бояться. Для разжижения шлаков надо ввести на Урале употребление плавикового шпата, коего в Забайкалье великое множество.

Таблица XVI дает цену передела для Лысьвы—16,02., для В.-Синячихи—40,91 к. Первые цифры нормальны для хорошо поставленных заводов Зап. Европы. В большинстве Уральских заводов, цена передела может быть значительно понижена при правильной консультации их технического персонала, который не видит своих ошибок в производстве.

Таблица XVII. дает цеховую цену металла. Самый дешевый в Надеждинском заводе—50,52 к.; самый дорогой в Юго-Камском—89,30 к.

Таблица XIX дает стоимость шихты, включая раскислители и угар. Низкий предел дают заводы Богословского округа: Надеждинский—37,64 к.; Сосьвинский—39,55 коп. За ними к удивлению следует Пермский пушечный завод. Самую дорогую шихту имеют заводы: Юго-Камский—77,30 к. и Чусовской—64,28.

Таблица XX дает стоимость плавильного процесса без стоимости угара и добавок.

Сводная таблица XVIII дает полную характеристику технической и хозяйственной постановки дела на 25-ти мартеновских фабриках Урала. Казенные заводы Кушвинский, Пермский пушечный, Воткинский и Златоустовский занимают последние места по цене слитков. Между тем, по цене шихты Пермский пушечный завод занимает 3-е место, а Златоуст 5-е.

Причина столь печального явления; дороговизна передела и тяжесть цеховых расходов, т. е. общие недостатки казенного хозяйства.

Заводы Богословского округа дают самые дешевые слитки из самой дешевой шихты на Урале; остальные расходы весьма удовлетворительны.

Заводы Н.-Тагильского округа имеют шихту не дорогую, цеховые расходы выше чем бы следовало; лучше всех работает Майкор (Никитинский завод).

Заводы Алапаевского округа. Алапаевский завод работает удовлетворительно; В-Синячиха нечто совершенно из ряда вон выходящее.

Лысьва при шихте 17-го места, по цене слитков занимает 10-е. Это говорит само за себя.

Чусовая. Шихта 24-е место. Стоимость слитков 17-е. По цене передела 2-е место.

О работе остальных заводов читатель может уже сам составить себе полное представление по таблице XVIII, примеры чтения, которой приведены выше.

Выводы.

Стоимость передела в трестированной уральской промышленности надо считать около 16 коп. за пуд. В общем мартеновское производство на Урале поставлено не дурно. Внимание должно быть обращено на хозяйство казенных горных заводов.

Маленькие, старые, захудалые заводики успешно конкурируют в цене передела с большими и новыми заводами, подтверждая мысль, что самое важное для завода иметь хорошего хозяина. Все остальные факторы имеют меньшее значение. Производительность и новые устройства не имеют решающего значения для цены слитков.

Нормальная цена слитков на Урале при цене чугуна, выплавленного на древ. угле Северо-Сибирской магистрали в 50 коп. будет—65,6 коп. пуд., т. к. стоимость горючего на пуд. составит 2,5 к., рабочих рук—2,6 коп., цеховых расход. 6,0 к., угар 3% 1,5 к. и добавочн. матер. 3,0 коп.

III. Характеристика 18-ти заводов Урала для прокатки сутунки, общей производительностью в 13.114.677 пудов, сделанная на основании бухгалтерских отчетов 1907-15 год.

Цеховая цена сутунки слагается из:

1) Стоимости металла, которая зависит от цены слитков (таблица XXII), увеличенной убытком от угара и обрезков. Обрезки понижают свою цену от цены слитков до цены чугуна и убыток этот, естественно, накладывается на сутунку. Величина угара зависит от работы печи для нагрева слитков. Количество обрезков—от качества слитков и их веса. Чем длиннее полосы, чем спокойнее разливался металл, тем обрезков меньше. В общем разность между стоимостью одного пуда сутунки металла и ценой пуда слитков характеризуют: работу мартена и устройство прокатного стана. Техническая постановка прокатки очень хорошо характеризуется количеством слитков, заданных на один пуд болванки. Это количество меняется для хороших слитков, хорошей печи и сильной машины от 1,080 до 1.211 пуда плохих устройств (таблица XXIII). Слабость стана, требование лить мелкие слитки, всегда увеличивают количество концов и удорожают болванку металлом. Понижение выхода происходит также нередко потому, что заводы, катающие сортовое железо, задают на кровельное железо слитки срединных изложень, или сифонов, дающих естественно много брака и концов. Поэтому в главе (таблица XXII.) стоят специальные заводы кровельного железа; в хвосте заводы, работающие кровельное железо, не как специальность, кроме В-Синячихинского завода, который во всем стоит на последнем месте:

2) Стоимости горючего для печей, каковые приведены в таблице XXV. Так как топливо весьма разнообразно и различных цен, то эта таблица не может служить твердым основанием для суждения о технической постановке работы на заводах. Однако и здесь хорошие заводы в голове, а Алапаевск, Шайтанск, В.-Синячиха, в хвосте.

3) Стоимости рабочих рук, характеризуемых таблицей XXVI. Специальные заводы, конечно, должны дать низшую оплату на пуд, так как их специальные устройства повышают производительность одного рабочего. Так оно и есть кроме завода В.-Исетского, который расходует больше мускульной силы, чем бы следовало, но на это были специальные причины, ничего общего с техникой не имевшие. На последнем месте, конечно, В.-Синячиха со своим новым станом.

4. Стоимости цеховых расходов, приведенных в таблице XXVII. В эту цену входит расход на пар, а так как многие заводы гидравлические, то имеют очень низкие накладные расходы. Выяснить расходы на пар возможности нет, а потому всей картины степени хозяйственности постановки дела эта таблица не выясняет. Эта таблица заставит лишь нас глубже вникнуть в причину больших расходов таких хороших заводов, как Белорецкий, В.-Исетский и Чермоз. Что касается Алапаевска и Синячихи, то тут дело ясно и без специального расследования.

Таблица XXVIII и XXIX дают цеховые цены сутунки на различных заводах и стоимость всего передела, т. е. разность между ценой слитков и болванки. Цифры таб. XXVIII твердо установлены бухгалтерией; некоторые цены слитков, переданных в прокатку не могли быть точно выяснены и их пришлось взять по цене слитков мартеновского передела с наложением провоза. Тут для казенных заводов Н.-Туринского и Серебрянского мы встретились с очевидными бухгалтерскими оборотами с целью понижения цевы болванки. В общем же совершенно очевидно, что при хорошей постановке дела стоимость передела от слитков до сутунки стоит около 16 коп.

Таблица XXX сводная. Метод чтения этой таблицы изложен при рассмотрении производств доменного и мартеновского. Если в доменном и мартеновском производстве мы не видели преимуществ большой производительности, то здесь оно явное. Наличность гидравлической силы путает несколько картину, но в общем прокатка должна вестись на специальных станах большой производительности. Последнее место занимает В.-Синячиха со своим новым станом для сутунки, что естественно, ибо оно занимает всегда последние место, не выше 14. 16-е место занимает работающий на покупных слитках Пожевской завод.

Стоимость передела его не высока, а цеховыми расходами он занимает 3-е место, что указывает на хозяйственность постановки дела. Тоже надо сказать о заводе Юго-Камском, работающем на покупном чугуне и скрапе (15-е место). 14-е место принадлежит Шайтанскому заводу, нехватавшему постановкой дела при рассмотрении доменного и мартеновского производства. 13-е место принадлежит Серебрянскому заводу, но его место, вероятно, ниже, ибо доставляемые ему слитки оценены дешевле их действительной стоимости. Техническая постановка его не хуже других небольших заводов. 12-е месте занято Бисертью с ее ничтожным производством—45.000 пудов. Техническая постановка здесь средняя. 11-е место занимает Алапаевск. Техническая и хозяйственная постановка прокатки такова, что он с 9-го места, которое занимал по цене слитков, опустился до 11-го. Чермоз с 12-го места по цене слитков поднялся до 10-го. Самую дешевую болванку дает Нязе-Петровск; первое место по цене слитков и первое место по цене болванки, 4-е по цене передела. 2-е место занимает В.-Исетский, хотя по слиткам его место 3-е. 3-е место Лысьва, хотя по слиткам его место 4 е. 4-е место Белорецк, который по слиткам занимает 2-е место; его накладные расходы цеха несообразно велики. 5 е место Майкорский завод, 5-е же и по цене слитков; это хороший завод с маленькой производительностью. Тоже должно сказать о Добрянке и Миньяре. Н.-Сергинский завод со своего 6-го места по цене слитков опустился до 8-го: много концов и угара, большой расход рабочей силы.

В общем можно считать, что нормальная цена передела из слитков в листовую болванку—сутунку при современных условиях 15-16 коп. При нормальной цеховой цене чугуна в 45 коп. цене слитков 57 коп.; цена узкой болванки 57+15=72 копейки.

ТАБЛИЦА XXI.

Порядок 36-ти заводов Урала по цене 1 куб. саж. дров.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	В-Сергинский	4.43	19	Надеждинский	8,85
2	Белорецкий	4.75	20	Лысьвенский	8,91
3	Каслинский	5,09	21	Юго-Камский	9,16
4	Н.-Сергинский	5.13	22	Шайтанский	9,36
5	Ревдинский	5.18	23	В.-Нейвинский	9,38
6	Михайловский	6.14	24	В.-Синячихинский	9,39
7	Нязе-Петровский	6,35	25	Бисертский	9,51
8	Никитинский (Майкар)	6,57	26	Кусинский	10,43
9	Миньярский	6,65	27	В.-Исетский	10,47
10	Пожевской	6,80	28	Алапаевский	10,78
11	Кыштымский	7.89	29	Ирбитский	11.12
12	П.-Шайтанский	8.15	30	В.-Салдинский	12,68
13	Ключевской	8,25	31	Калатинский	13,00
14	Сосьвинский	8,25	32	Н.-Тагильский	14,57
15	Карабашский	8.46	33	Чермосский	14.77
16	Аша-Балашевский	8,56	34	Н.-Туринский	15,04
17	Добрянский	8,57	35	Пермский пушечный	19,26
18	Богословский	8.76	36	Воткинский	29,90

ТАБЛИЦА XXII.

Порядок 18-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа по цене слитков.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Надеждинский	43,53	10	Миньярский	71.91
2	Нязе-Петровский	56,56	11	Алапаевский	72,33
3	Белорецкий	59.91	12	Шайтанский	75,11
4	В.-Исетский	61.69	13	Чермозский	75,20
5	Лысьвинский	65,00	14	Н.-Туринский	78.62
6	Майкорский	69,74	15	Серебрянский	82.62
7	В.-Сергинский	69,00	16	Синячихинский	89.50
8	Бисертский	69.18	17	Юго-Камский	90,30
9	Добрянский	71,15	18	Пожевской	97,62

ТАБЛИЦА XXIII.

Порядок 16-ти Уральских заводов, прокатывающих сутунку, в зависимости от расхода мартеновских слитков на пуд болванки.

№№	Название заводов.	Пуды.	№№	Название заводов.	Пуды.
1	Белорецкий	1,080	9	Миньярский	1,107
2	Добрянский	1,090	10	Пожевской	1,113
3	В.-Исетский	1,092	11	Юго-Камский	1,115
4	Майкорский	1,095	12	Нязе-Петровский	1,150
5	Лысьвенский	1,096	13	Шайтанский	1,150
6	Чермозский	1,100	14	Н.-Сергинский	1,170
7	Надеждинский	1,100	15	Б.-Синячихинский	1,173
8	Алапаевский	1,106	16	Висертский	1,211

ТАБЛИЦА XXIV.

Порядок 18-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельнаго железа в зависимости передела из слитков в сутунку, металлом (слитками)

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки
1	Надеждинский	48,37	10	Н.-Сергинский	81,19
2	Белорецкий	64,69	11	Н.-Туринский	82,33
3	Нязе Петровский	61,94	12	Чермозский	82,69
4	В.-Исетский	65,20	13	Висертский	83,76
5	Лысьвенский	71,23	14	Шайтанский	86,37
6	Добрянский	74,91	15	Серебрянский	88,83
7	Майкорский	75,54	16	Юго-Камский	97,25
8	Миньярский	75,94	17	В.-Синячихинский	101,40
9	Алапаевский	78,00	18	Пожевской	105,12

ТАБЛИЦА XXV.

Порядок 16-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа, в зависимости от оплаты.

ГОРЮЧЕГО.			ГОРЮЧЕГО.		
№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Майкорский	0,93	9	Бисертский	2,07½
2	Миньярский	1,16	10	В.-Исетский	2,08
3	Добрянский	1,18	11	Юго-Камский	2,19
4	Нязе-Петровский . . .	1,38	12	Белорецкий	2,70
5	Лысьвенский	1,41	13	Пожевской	3,52
6	Чермозский	1,65	14	Алапаевский	3,56
7	Н.-Сергинский	1,67	15	Шайтанский	4,22
8	Надеждинский	1,96	16	В.-Синячихинский . .	4,54

ТАБЛИЦА XXVI.

Порядок 16-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа, в зависимости от оплаты:

РАБОЧЕЙ СИЛЫ.			РАБОЧЕЙ СИЛЫ.		
№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Чермозский	2,31	9	Миньярский	3,90
2	Белорецкий	2,66	10	Н.-Сергинский	3,98
3	Майкорский	3,22	11	Пожевской	4,23
4	Лысьвенский	3,22	12	В.-Исетский	4,36
5	Добрянский	3,45	13	Надеждинский	4,42
6	Алапаевский	3,63	14	Нязе Петровский . . .	4,64
7	Бисертский	3,63	15	Юго-Камский	5,30
8	Шайтанский	3,84	16	В.-Синячихинский . . .	5,50

ТАБЛИЦА XXVII.

Порядок 18-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа в зависимости от накладных расходов цеха.

№№	Название заводов	Копейки	№№	Название заводов	Копейки
1	Н.-Сергинский	1,95	10	Бисертский	5,[illegible]
2	Нязе-Петровский	2,02	11	Шайтанский	7,1[illegible]
3	Ножевской	2,22	12	Миньярский	7,[illegible]
4	Майкорский	2,89	13	Чермосский	[illegible]
5	Юго-Камский	2,88	14	Надеждинский	9,1
6	Н.-Туринский	3,45	15	В. Исетский	[illegible]
7	Серебрянский	4,15	16	Алапаевский	8,82
8	Лысьвинский	4,45	17	Белорецкий	[illegible]
9	Добрянский	4,[illegible]	18	В.-Синячихинский	14,8

ТАБЛИЦА XXVIII.

Порядок 18-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа, в зависимости от цеховой цены сутунки.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	61,16	10	Н.-Туринский	91,50
2	Нязе-Петровский	69,98	11	Чермосский	92,62
3	В.-Исетский	78,19	12	Алапаевский	94,90
4	Лысьвинский	80,36	13	Бисертский	94,[illegible]
5	Белорецкий	80,75	14	Серебрянский	98,[illegible]
6	Майкорский	82,09	15	Шайтанский	99,58
7	Добрянский	84,21	16	Юго-Камский	107,62
8	Миньярский	86,37	17	Ножевской	115,[illegible]
9	Н.-Сергинский	88,79	18	В.-Синячихинский	121,26

ТАБЛИЦА XXIX.

Порядок 18 ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа в зависимости от стоимости передела из слитков в сутунку.

№№	Название заводов	Копейки.	№№	Название заводов	Копейки.
1	Майкорский	12,35	10	Чермосский	17,42
2	Н.-Туринский	12,88	11	Надеждинский	17,63
3	Добрянский	13,06	12	Пожевской	17,46
4	Язе-Петровский	13,42	13	Н.-Сергинский *)	19,79
5	Миньярский	14,46	14	Белорецкий *)	20,84
6	Лысьвинский	15,36	15	Алапаевский	21,67
7	Серебрянский *)	16,06	16	Шайтанский	24,47
8	В.-Исетский	16,50	17	Висертский	25,35
9	Юго-Камский	17,32	18	Синячихинский	37,76

ТАБЛИЦА XXX. Сводная

Порядок 18-ти Уральских заводов для прокатки сутунки для кровельного железа.

	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	
	Стоимости 1 пуда.									
	По цене 1 куб саж. дров.	По цене 1 пуд. слитков.	От количества слитка на 1 пуд. болванки.	Стоимостью слитков.	Горючим.	Рабочей.	Цеховыми расходами.	Цеховой стоимостью	Стоимостью передела из слитков.	Производительность в тыс. пудах.
Н.-Туринский	33	13	—	10	—	—	6	9	2	298
Серебрянский	—	14	—	14	—	—	7	13	7	236
Алапаевский	27	10	7	8	13	6	15	11	14	2,189
В.-Синячихинск.	23	15	14	16	15	15	17	17	17	439
Пожевской	10	17	9	17	12	11	3	16	11	418
Майкорский	8	7	4	6	1	3	4	5	1	409
Чермосский	32	12	6	11	6	1	13	10	10	1,491
Добрянский	16	8	2	5	3	5	9	6	3	1,235
Лысьвинский	19	4	5	4	5	4	8	3	6	3,219
Юго-Камский	20	16	10	15	10	14	5	15	9	153

*) Заводы, цена слитков коих взята приблизительная.

	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX
	Стоимость 1 пуда.								
	По цене 1 куб. саж. дров.	По цене 1 пуд. слитков.	От количества слитка на 1 пуд. болванки.	Стоимостью слитков.	Горючим.	Рабсилой.	Цеховыми расходами.	Цеховой стоимостью.	Стоимостью передела за слитков.	Производительность в тыс. пудах.
Бисертский . .	24	6	15	12	8	7	10	12	16	45
Шайтанский .	21	11	12	13	14	8	18	14	15	409
Верх-Исетский.	26	3	3	3	9	12	14	2	8	1,906
И.-Сергинский .	4	5	13	9	7	10	1	8	12	15
Низе-Петровск.	7	1	11	1	4	13	2	1	4	746
Миньярский . .	9	9	8	7	2	9	12	7	5	314
Белорецкий . .	2	2	1	2	11	2	16	4	13	1,414
Надеждинский .	18	1	7	1	8	13	14	1	11	725

В общем можно считать, что нормальная цена сутунки при цене чугуна—50 к. и слитков—65,6 к. пуд, и при получении концов—6 проц. и угару—3 проц. будет—77,70 коп. пуд., т. к. на стоимость пуда от концов подает 0,94 к. от угара—1,96 к.; от слитков—65,60 к.; от горючего—1,50 к.; от рабсилы—3,20 к.; от цехов. расходов 4,50 к.

Характеристика 14-ти заводов Урала для прокатки кровельного железа, с общей производительностью 7.874.789 пуд., сделанная на основании бухгалтерских отчетов за 1907-1915 г.

Прокатку красных листов и отделку кровельного железа надо рассматривать вместе, ибо на оценку их существенно влияет количество обрезков а обрезки железа есть последний передел в кровельном производстве. Ижевской завод, готовящий посуду, задает в резку на посуду необрезанное железо, что нельзя не считать правильным, но это делает сравнение его результатов с другими заводами невозможным.

Процент обрезков при прокатке красных листов виден из таблицы XXXII; при отделке железа из таблицы XXXVIII. Порядок заводов в этих таблицах не совпадает, что зависит от того, что некоторые заводы только обрабнивают красные листы. В таблице XLV дано количество обрезков для всего передела от сутунки до кров железа, что вполне характеризует производство. Количество обрезков в Шайтанском заводе—26,1 проц. веса сутунки, в Чермозе—51,9 проц., в Надеждийском заводе—42,6 проц., в Миньярском—40,4 проц. Такая разница об'ясняется плохой приточкой валов, которая тянет уши у листов; это невыгодно в смысле обрезков, но опасность слома валов при этом меньшая, чем при вытяжке середины листа, когда все давление на валы приходится на середину вала.

Кроме того следует отметить, что у хорошего работника при складывании пар и подмусоривании листы складываются как-бы сами-собой в аккуратную тетрадку, не перекрывая друг друга; поэтому кромки листов не рвет и для прокатки красных листов можно резать сутунку на 5—10 м.м. короче, чем при малоопытных рабочих. Употребляемый для выравнивания парочек у стана прибор помогает работнику ровнять кромки листов в парочке, но все же не гарантирует листы от рванн, а следовательно от увеличения длины сутунки. При плохом устройстве подачи к ножницам резка сутунки тоже не достаточно аккуратна, что тоже увеличивает процент обрези. Разница в количестве обрезков в различных заводах так велика, что заслуживает самого серьезного внимания.

Таблица XXXIII дает расход горючего на прокатку пуда красных листов от 1,11 к. в Н.-Шайтанском заводе 8,23 к. в Шайтанском заводе цифра 1,11 к. в Нейво-Шайтанке преуменьшена, ибо, вероятно, часть железа выкатана в этом заводе на доменном газе. В Михайловском заводе нет домен, но расход дров показан в 1,69 к. тоже цифра очень скромная. Расход горючего на отделку железа под молотами указан в таблице XXXIX: от 1,41 к. в Михайловском заводе до 4,25 к. в Алапаевске. Стоимость рабочих рук на пуд красных листов дана в таблице XXXIV. Дешевле всех работает Ирбитский завод—5,75 к., Н.-Шайтанский—6,44 к. Дороже всех Лысьва—12,32 к. В.-Исетск—12,22 к. и Надеждинский завод 11, 35 к. Очевидно, лучшее оборудование на цену работы уже не влияет. Таблица XL дает цену рабочих рук на отделку железа в Михайловском заводе—5,13. в Алапаевске—11, 58 к. В этих цифрах есть элемент сомнения, ибо сюда можно включать и не включать резчиков, сортировщиков, навесчиков и укупорщиков, что выявить из данных мне сведений нельзя. Таблица XXXV дает цеховые расходы (содержание цеха) при прокатке красных листов: от 7,47 к. в Михайловском заводе до 28,09 к. для Алапаевска. В эти расходы входят расходы на пар, выделить которые нет возможности, некоторые заводы имеют гидравлические двигатели. По сравнению цеховых расходов заводов, работающих заводами паром, как Лысьвинский—12,32 к. Надеждинский—11,86 к. и сравнение с цеховыми расходами Алапаевского завода—27,09 к. убеждают нас, что дело не в паре, а в общей постановке работы.

Таблица XLI дает цеховые расходы для отделки железа под молотами в 2,1 к. в Н.-Шайтанском заводе и 11,43 к. в Миньярском заводе.

Таблица XXXVI дает стоимость передела сутунки в красные листы для Добрянского завода—24,17 к. и для Алапаевского—46,13 к.

Таблица XLII дает стоимость передела отделки красных листов в кровельное производство для В.-Исетского—22,76 к. и Алапаевска—39,11 к.

Таблица XXXVII дает цеховую стоимость красных листов для Надеждинского завода 90,72 к. для В.-Синячихи 1 р. 62,54 к

Таблица XLIV дает цеховую цену отделанного кровельного железа от 1 р. 22,41 к. для Надеждинского завода до 1 р. 97,52 к. для Синячихинского завода.

Для оценки качества работы заводов интересно проследить весь передел от слитков до кровельного железа. Все недостатки управления заво-

цами выскажутся в этих условиях гораздо ярче. Таблица XLV дает колич. обрезков в кровельном производстве; таблица же XLV дает последовательно на 1 п. кровельного железа расход красных листов, сутунки и слитков. Эта таблица на первое место ставит В.-Исетский завод, о котором говорили, что он не жизненен и кровельное производство, которого частично уничтожили. Он расходует 1,46 пуда слитков на 1 пуд кровельного железа. Чермоз, считавшийся хорошим заводом, оказался на последнем месте 1,70 п.

Таблица XLVII дает общую цену передела от слитков до кровельного железа. Для Добрянки цена 82,66 к., для В.-Синячиха — 1 р. 51,50 к. В.-Исетск и тут на 2-м месте. Чермоз же на шестом, следовательно он расходует только много металла на концы, в общем же он удерживает за собой славу хорошего завода. Плохи Алапаевск и В.-Синячихинский завод, бывшие когда то первыми на Урале.

Чтобы расшифровать таблицу XLVII, служат таблицы XLVIII, XLIX, LII, в которых даны: расход горючего, расход рабочих рук и цеховые расходы.

Для таблицы XLVIII, — расхода горючего на 1 пуд кровельного железа за весь передел из слитков, а интересным дополнением является стоимость куб. саж. дров на различных заводах Урала.

Таблица XLIX показывает, что некоторые заводы, как Синячиха, Шайтанский и Миньярский расходуют дров гораздо более, чем нужно. Выделяется завод Чермосский по своей хорошей работе, если только здесь нет ошибки в данных мне сведениях. Н.-Шайтанский завод катает сутунку Алапаевскую где результаты, очень низки, что понижает его место не по его вине.

Меньше всего денег расходует на весь передел зав. Михайловский — 9,77 к. Больше всех Шайтанский и В.-Синячихинский, имеющие дрова около 9 р. 40 к. куб. саж., т. е. средней стоимости, что указывает на слабость технической постановки.

Таблица L дает расход на рабочую силу. Дешевле всех работает Н. Тагил (22,72 к.), дороже всех В.-Исетск (33,56 к.), В.-Синячиха (32,62) и Лысьвинский завод (31,81 к.) Любопытно, что Надеждинский завод (24,94 к.) стоит на 3-м месте, что является полной неожиданностью.

Таблица LI дает цеховые расходы на пуд кровельного железа в копейках. На первом месте стоит Михайловский завод (24,28 к.) в совокупности с Н.-Уфалейским, на втором В.-Исетский (28,55 к.), на последнем В.-Синячихинский (80,07 к.), Алапаевский (62,61 к.) и Миньярский (53,67 к.).

Таблица LII, или сводная, дает нам указание на общую постановку дела в каждом из заводов, при чем приговоренный к смерти полуразрушенный В.-Исетский завод стоит на 3-м месте. Для всех заводов по этой таблице можно сразу указать их слабое место например: в Добрянском заводе, Нязе-Петровском, Михайловском, Чермосском велик расход слитков, в В. Исетске, Нязе-Петровском, Лысьвинском расход рабочей силы и т. д. На эти статьи надо обратить внимание и подумать, что надо сделать, чтобы поднять технику этих заводов. Характерны заводы Алапаевский и В.-Синячихинский, как жертвы многолетнего дурного управления. В них

надо начинать все сначала. Некоторые заводы отличаются очень экономным расходом горючего. Нужно познакомиться с их печами и причиной столь отрадного явления. Одним словом, каждый завод находит свое отражение в этой таблице. Его сильные и слабые стороны делаются совершенно ясными и очевидными, что делает подобные работы необходимыми в будущем трестированном Урале, к великой пользе его заводов.

Американцы считают технический трест высшей формой экономики и они правы. Конкуренция заставляет заводы прятать свои недостатки, трест выявляет их, в этом его сила и значение.

ТАБЛИЦА XXXI.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по цене сутунки.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Надеждинский	57,73	8	Миньярский	87,24
2	Нязе-Петровский	69,99	9	Алапаевский	95,64
3	В.-Исетский	78,71	10	Чермозский	96,10
4	Лысьвинский	79,96	11	Шайтанский	98,18
5	Добрянский	84,89	12	Н.-Шайтанский	100,32
6	Михайловской	86,64	13	Ирбитский	102,58
7	Н.-Тагильский	86,96	14	В.-Синячихинский	122,83

ТАБЛИЦА XXXII.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по проценту обрезков.

№№	Название заводов	%	№№	Название заводов	%
1	Шайтанский	4,3	8	Н.Тагильский	9,2
2	Ирбитский	5,3	9	Н.-Шайтанский	10,2
3	В.-Исетский	7,6	10	Лысьвинский	10,4
4	Алапаевский	7,6	11	Нязе-Петровский	10,8
5	В.-Синячихинский	7,8	12	Миньярский	11,5
6	Михайловский	7,9	13	Надеждинский	12,1
7	Добрянский	8,1	14	Чермозский	12,6

ТАБЛИЦА XXXIII.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по стоимости горючего на 1 пуд.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Н.Шайтанский	1,11	8	Чермосский	3,01
2	Михайловский	1,69	9	В.-Синячихинский	3,41
3	Лысьвинский	2,04	10	Миньярский	3,55
4	Нязе-Петровский	2,44	11	Алапаевский	4,20
5	В.-Исетский	2,58	12	Ирбитский	4,43
6	Добрянский	2,73	13	Н.-Тагильский	4,66
7	Надеждинский	2,75	14	Шайтанский	8,23

ТАБЛИЦА XXXIV.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по стоимости рабочих рук.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Ирбитский	5,75	8	Алапаевский	8,69
2	Н.-Шайтанский	6,44	9	Миньярский	8,71
3	Шайтанский	7,10	10	Добрянский	8,81
4	Михайловский	7,69	11	Нязе-Петровский	8,50
5	Н.-Тагильский	7,94	12	Надеждинский	11,35
6	В.-Синячихинской	8,30	13	В.-Исетский	12,22
7	Чермосский	8,62	14	Лысьвинский	12,32

ТАБЛИЦА XXXV.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по стоимости содержания производства.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Михайловский	7,47	8	Лысьвинский	12,32
2	В.-Исетский	7,68	9	Н.-Шайтанский	13,08
3	Нязе Петровский	8,50	10	Шайтанский	13,47
4	Н.-Тагильский	8,94	11	Миньярский	14,96
5	Чермосский	9,21	12	Ирбитский	15,68
6	Добрянский	10,21	13	В.-Синячихинский	20,66
7	Надеждинский	11,86	14	Алапаевский	28,09

ТАБЛИЦА XXXVI.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по стоимости передела на 1 пуд.

№№	Название заводов	Коп.	№№	Название заводов	Коп.
1	Добрянский	24,17	8	Н. Тагильский	30,04
2	Михайловский	24,29	9	Миньярский	32,7[illegible]
3	В. Исетский	26,35	10	Надеждинский	32,9[illegible]
4	Нязе-Петровский	26,82	11	Шайтанский	33,05
5	Н. Шайтанский	27,63	12	Лысьвинский	35,12
6	Чермосский	27,93	13	В.-Синячихинский	39,71
7	Ирбитский	30,00	14	Алапаевский	46,13

ТАБЛИЦА XXXVII.

Порядок 14-ти заводов Урала, прокатывающих из сутунки красные листы по цеховой цене красных листов

№№	Название заводов	Копейки	№№	Название заводов	Копейки
1	Надеждинский	90,72	8	Миньярский	12[illegible],93
2	Нязе-Петровский	96,72	9	Чермосский	1[illegible],02
3	В. Исетский	106,06	10	Н. Шайтанский	1[illegible],95
4	Добрянский	109,06	11	Шайтанский	131,2[illegible]
5	Михайловский	111,93	12	Ирбитский	132,58
6	Лысьвинский	115,08	13	Алапаевский	141,77
7	Н. Тагильский	117,00	14	В.-Синячихинский	162,54

ТАБЛИЦА XXXVIII.

Порядок 14-ти заводов Урала, отделывающих кровельное железо из красных листов под молотом в зависимости от % обрезков на 100 п. кровельного железа.

№№	Название заводов	%	№№	Название заводов	%
1	Нязе-Шайтанский	[illegible]	8	Миньярский	15,6
2	В. Исетский	11,[illegible]	9	Нязе-Петровский	16,4
3	Лысьвинский	12,2	10	Надеждинский	16,4
4	Синячихинский	1[illegible]	11	Алапаевский	16,6
5	Н. Тагильский	13,4	12	Шайтанский	16,8
6	Михайловский	13,4	13	Добрянский	19,0
7	Ирбитский	15,[illegible]	14	Чермосский	23,7

ТАБЛИЦА XXXIX.

Порядок 14-ти заводов Урала, отделывающих кровельное железо под молотами в зависимости от стоимости горючего на 1 пуд.

№№	Название заводов.	Копейки	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Михайловский	1,11	8	Добрянский	[illegible]
2	Надеждинский	2,01	9	Шайтанский	[illegible]
3	Н. Шайтанский	2,26	10	Синячихинский	[illegible]
4	Чермосский	2,38	11	Миньярский	[illegible]
5	Нязе-Петровский	2,38	12	Ирбитский	[illegible]
6	Лысьвинский	2,49	13	Н-Тагильский	[illegible]
7	В.-Исетский	2,54	14	Алапаевский	[illegible]

ТАБЛИЦА XL.

Порядок 14-ти заводов Урала, отделывающих кровельное железо под молотами в зависимости от стоимости рабочей силы.

№№	Название заводов	Копейки	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Михайловский	5,13	8	В.-Исетский	[illegible]
2	Н.-Тагильский	5,26	9	Шайтанский	[illegible]
3	Миньярский	5,91	10	Ирбитский	[illegible]
4	Добрянский	[illegible]	11	Н.-Шайтанский	9,7[illegible]
5	Чермосский	7,24	12	Лысьвинский	9,85
6	Нязе-Петровский	7,41	13	Синячихинский	[illegible]
7	Надеждинский	7,83	14	Алапаевский	11,5[illegible]

ТАБЛИЦА XLI.

Порядок 14-ти заводов Урала, отделывающих кровельное железо под молотом в зависимости от цеховых накладных расходов.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов	Копейки.
1	Н.-Шайтанский	2,10	8	Шайтанский	4,8[illegible]
2	Михайловский	2,71	9	Лысьвинский	5,1[illegible]
3	Синячихинский	2,76	10	Добрянский	5,82
4	Чермосский	3,22	11	Н.-Тагильский	[illegible]
5	Ирбитский	3,22	12	Нязе-Петровский	[illegible]
6	В.-Исетский	3,37	13	Надеждинский	9,62
7	Алапаевский	4,72	14	Миньярский	11,43

ТАБЛИЦА XLII.

Порядок 14-ти Уральских заводов, отделывающих кровельное железо под молотом и в зависимости от цены передела.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	В.-Исетский	22,76	8	Шайтанский	32,06
2	Михайловский	25,25	9	Лысьвинский	32,06
3	Н.-Шайтанский	26,29	10	Н.-Тагильский	32,72
4	Добрянский	27,30	11	В.-Синячихинский	33,12
5	Чермосский	27,85	12	Ирбитский	33,14
6	Надеждинский	30,63	13	Миньярский	33,81
7	Нязе-Петровский	30,85	14	Алапаевский	39,11

ТАБЛИЦА XLIII.

Порядок 14-ти Уральских заводов, отделывающих кровельное железо под молотом и в зависимости от цены красных листов.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	91,75	8	Лысьвинский	120,05
2	Нязе-Петровский . . .	96,38	9	Чермосский	131,54
3	В.-Исетский	107,14	10	Н.-Шайтанский	131,69
4	Добрянский	109,20	11	Шайтанский	134,55
5	Н.-Тагильский	113,15	12	Алапаевский	145,21
6	Миньярский	119,11	13	Ирбитский	145,23
7	Михайловский	119,72	14	В.-Синячихинский . . .	164,4

ТАБЛИЦА XLIV.

Порядок 14-ти Уральских заводов, отделывающих кровельное железо молотом и в зависимости от цеховой цены отделанного железа.

№№	Название заводов.	Копейки.	№№	Название заводов.	Копейки.
1	Надеждинский	122,41	8	Миньярский	152,92
2	Нязе-Петровский . . .	127,23	9	Н.-Шайтанский	157,98
3	В.-Исетский	129,90	10	Чермосский	159,39
4	Добрянский	136,50	11	Шайтанский	166,61
5	Михайловский	145,00	12	Ирбитский	178,37
6	Н.-Тагильский	145,87	13	Алапаевский	184,32
7	Лысьвинский	152,72	14	Синячихинский	197,52

ТАБЛИЦА XLV.

Порядок 14-ти заводов Урала отделывающих кровельное железо из красных листов под молотами в зависимости от % обрезков для всего передела из сутунки.

№№	Название заводов.	%	№№	Название заводов.	%
1	Шайтанский	26,1 „	8	Лысьвинский	34,3 „
2	Ирбитский	26,9 „	9	Михайловский	35,7 „
3	В.-Исетский	27,4 „	10	Добрянский	36,7 „
4	Н.-Шайтанский	27,8 „	11	Нязе-Петровский . . .	39,7 „
5	Синячихинский	29,7 „	12	Миньярский	40,4 „
6	Алапаевский	33,1 „	13	Надеждинский	42,6 „
7	Н.-Тагильский	34,1 „	14	Чермосский	51,9 „

ТАБЛИЦА XLVI.

Порядок 14-ти заводов, выделывающих кровельное железо, в зависимости от потребности на 1 пуд кровельного железа слитков.

№№	НАЗВАНИЕ ЗАВОДОВ.	На 1 п. кров. жел. нужно употребить:		
		Красных листов.	Сутунки.	Слитков.
1	В.-Исетский	1,113	1,274	1,48
2	Ирбитский	1,155	1,269	1,51
3	Н.-Шайтанский	1,067	1,278	1,52
4	Шайтанский	1,168	1,261	1,54
5	Н.-Тагильский	1,134	1,341	1,57
6	Лысьвинский	1,122	1,343	1,57
7	Надеждинский	1,164	1,426	1,58
8	Алапаевский	1,166	1,331	1,58
9	Добрянский	1,19	1,367	1,58
10	Миньярский	1,156	1,404	1,65
11	В. Синячихинский . . .	1,131	1,297	1,69
12	Нязе-Петровский	1,164	1,397	1,76
13	Михайловский	1,134	1,357	1,76
14	Чермосский	1,237	1,519	1,77

ТАБЛИЦА XLVII.

Порядок 14-ти заводов, выделывающих кров. железо в зависимости от стоимости всего передела в копейках от чугуна до кровельного железа.

№№	Название заводов.	Мартенов. таб. XVI	Сутунка таб. XXIX	Красные листы. таб. XXXVI	Кровельное железо. таб. XLII	Итого Чугун-кровельн. жел.
1	Добрянский	18,13	13,66	24,17	27,30	82,66
2	В.-Исетский	19,42	16,50	26,35	28,76	91,03
3	Нязе-Петровский	18,12	13,42	26,82	30,87	89,21
4	Михайловский	21,82	19,79	24,29	[illegible]	91,15
5	Н.-Шайтанский	19,40	21,67	27,63	26,29	94,99
6	Чермозский	23,20	17,42	27,93	27,85	96,40
7	Лысьвинский	16,[illegible]	15,56	35,12	32,06	98,76
8	Надеждинский	17,[illegible]	17,[illegible]	32,[illegible]	30,63	98,74
9	Миньярский	22,14	14,13	32,79	33,81	103,20
10	Ирбитский	19,40	21,67	30,0[illegible]	33,14	104,21
11	Шайтанский	19,82	24,47	33,07	32,06	109,40
12	Н.-Тагильский	26,23	25,09	30,94	32,72	114,98
13	Алапаевский	19,40	21,67	46,15	39,11	126,31
14	В. Синячихинский	40,9[illegible]	37,76	39,71	35,12	151,50

ТАБЛИЦА XLVIII.

Порядок 14-ти заводов выделывающих кров. железо в зависимости от расхода горючего на пуд кровельного железа в копейках за весь передел от чугуна до кров. железа

№№	Название заводов.	Отделка: Кровел. железа расход горючего коп.	Прокатка красных листов: На 1 п. кров. ж. красн. лист. пуд.	Прокатка красных листов: Расх. горючего на 1 п. красн. лист.	Прокатка красных листов: Горючего на 1 п. кров. жел. коп.	Прокатка сутунки: На 1 п. кровел. ж. сутунки пуд.	Прокатка сутунки: Расх. горючего на 1 пуд сутунки.	Прокатка сутунки: Горючего на 1 п. кров. ж. коп.	Выделка слитков: На 1 п. кров. железа слитк. пуд.	Выделка слитков: Расх. горюч. коп. на 1 пуд. слитка	Выделка слитков: Горючего п. кров. ж. коп.	За весь передел от чугуна расход горючего на 1 п. кровельного железа в копейках.
1	Михайловский	1,41	1,134	1,69	1,92	1,357	1,67	2,27	1,76	2,37	4,17	9,77
2	Нязе Петровский	2,38	1,164	2,44	2,84	1,397	1,38	1,93	1,70	2,06	3,62	10,77
3	Лысьвинский	2,49	1,122	2,04	2,29	1,348	1,41	1,90	1,57	2,73	4,29	10,97
4	Добрянский	2,79	1,19	2,75	3,24	1,367	1,18	1,61	1,58	2,31	3,65	11,29

№№	Название заводов.	Отделка. Кровел. железа расход горючего кон.	Прокатка красных листов. На 1 п. кров. ж. красн. лист. пуд.	Расх. горючего на 1 п. красн. лист	Горючего на 1 п. кров. жел. кон	Прокатка сутунки. На 1 п. кровел. ж. сутунки пуд.	Расход горючего на 1 пуд. сутунки.	Горючего на 1 п. кров. жел. кон.	Выделка слитков. На 1 п. кров. железа слитк. пуд.	Расх. горючего на 1 пуд. слитка.	Горючего и кров. ж. кон.	За весь передел от чугуна расход горючего на 1 п. кровельного железа в кон.
5	Надеждинский .	2,01	1,164	2,7[illegible]	3,20	1,4[illegible]	1,96	2,79	1,58	2,15	3,39	11,39
6	Чермосский	2,38	1,2[illegible]7	3,04	3,76	1,519	1,65	2,49	1,77	2,28	4,03	12,66
7	В.-Исетский . .	2,54	1,113	2,58	2,87	1,274	2,08	2,65	1,48	3,32	4,91	12,97
8	Н.-Шайтанск	2,20	1,067	1,11	1,18	1,278	3,56	4,55	1,52	3,33	5,06	12,99
9	Миньярский . .	2,90	1,156	3,55	4,10	1,401	1,16	1,63	1,65	3,25	6,02	14,65
10	Ирбитский .	3,49	1,155	4,43	5,12	1,269	3,56	4,52	1,51	3,33	5,0[illegible]	18,1[illegible]
11	Алапаевский. . .	4,25	1,166	4,26	4,97	1,331	3,56	4,74	1,58	3,33	5,26	19,2[illegible]
12	Н.-Тагильский .	3,55	1,134	4,66	5,28	1,341	2,86	3,83	1,57	4,42	6,94	19,[illegible]
13	В.-Синячихинский	2,83	1,131	3,41	3,85	1,227	4,54	5,89	1,69	6,34	10,71	23,28
14	Шайтанский . .	2,82	1,168	8,28	9,67	1,261	4,28	5,40	1,54	3,70	5,70	23,59

ТАБЛИЦА XLIX.

Таблица, выясняющая степень развития техники заводов в расходовании горючего на кровельное производство.

Порядковые №№ заводов.	Название заводов.	Расход горючего на передел в кон.	Стоимость 1 куб. саж. дров.	Порядковые №№ заводов.	Название заводов.	Расход горючего на передел в кон.	Стоимость 1 куб. саж. дров.
1	Михайловский . .	9,77	6 р. 14 к.	8	Н.-Шайтанский .	12,99	8 р. 15 к.
2	Нязе-Петровский .	10,77	6 р. 35 к.	9	Миньярский . .	14,65	6 р. 65 к.
3	Лысьвинский . . .	10,97	8 р. 91 к.	10	Ирбитский . . .	18,15	11 р. 12 к.
4	Добрянский . . .	11,29	8 р. 57 к.	11	Алапаевский . .	19,22	10 р. 78 к.
5	Надеждинский . .	11,39	8 р. 85 к	12	Н.-Тагильский .	19,60	14 р. 57 к
6	Чермосский . . .	12,66	14 р. 77 к.	13	В.-Синячихинск.	23,28	9 р. 39 к.
7	В.-Исетский . . .	12,97	10 р. 47 к.	14	Шайтанский . .	23,59	9 р. 36 к

ТАБЛИЦА I.

Порядок 14-ти заводов, выделывающих кров. железо в зависимости от расхода рабочей силы на пуд кровельного железа в копейках за весь передел от чугуна до кров. железа.

№ № по порядку.	Название зав.	Отделка кровел. железа расход раб. силы копейк.	Прокатка красных листов. На 1 п. кров. железа красн. листов пуд.	Прокатка красных листов. Расход раб. силы на 1 п. кров. листов коп.	Прокатка красных листов. Рабоч. сила на 1 пуд. кров. железа коп.	Прокатка сутунки. На 1 п. кров. железа сутунки пуд.	Прокатка сутунки. Расх. раб. силы на 1 п. сутунки коп.	Прокатка сутунки. Раб. сила на 1 п. кровельного железа коп.	Выдел. слит. На 1 п. кров. железа слитков пуд.	Выдел. слит. Рас. раб. силы на 1 п слитков коп.	Выдел. слит. Раб. сила на 1 п. кров. железа коп.	За весь передел от чугуна до кровельного железа коп.
1	Н.-Тагильский . .	5,26	1,134	7,34	9,00	1,341	3,11	4,57	1,57	2,48	3,89	22,72
2	Ирбитский . .	9,15	1,155	5,75	6,61	1,269	3,63	4,61	1,51	2,83	4,36	21,76
3	Надеждинский . .	7,83	1,164	4,35	5,06	1,426	4,42	6,30	1,58	3,81	6,02	24,94
4	Н.-Шайтанский .	9,76	1,067	6,44	6,87	1,278	3,63	4,64	1,59	2,83	4,36	25,57
5	Чермосский . .	7,24	1,237	8,62	10,66	1,519	2,31	3,51	1,77	2,53	1,48	25,89
6	Добрянский . . .	6,67	1,19	8.81	10,48	1,367	3,45	4,72	1,58	2,62	4,14	26,01
7	Миньярский . . .	5,91	1,156	8,71	10,07	1,404	3,90	5,48	1,65	2,98	4,92	26,38
8	Михайловский . .	5,13	1,134	7.69	8,72	1,357	3,98	5,40	1,76	4,46	7,85	27,10
9	Шайтанский . . .	8,55	1,168	7,10	8,29	1,261	3 84	4,84	1,54	4,16	6,87	28,55
10	Нязе-Петровский .	7.41	1,164	8,50	9,89	1,397	4,64	6,48	1,76	3,53	6,21	29,99
11	Алапаевский . .	11,58	1,166	8,69	10,13	1,331	3,63	4,83	1,58	2,83	4,47	31,01
12	Лысьвинский . .	9,85	1,122	12,32	13,82	1,343	3,22	4,32	1,57	2,43	3,82	31,81
13	В.-Синячихинский	10,30	1,131	8,30	9,39	1,297	5,50	7,13	1,69	3,43	5,80	32,62
14	В.-Исетский . . .	8,31	1,113	12,22	13,60	1,274	4,36	5,55	1,48	4,12	6,10	33,56

ТАБЛИЦА II.

Порядок 14-ти заводов, выделывающих кров. железо в зависимости от цеховых расходов на пуд кровельного железа в копейках.

№№	Название заводов	Отделка кров. ж.-за цехов расх. На 1 п. кров. ж-за коп.	Прокатка красных листов. На 1 п. кров. ж-за красн. листов пуд.	Прокатка красных листов. Цехов. расх. на 1 п. кров. ж-за коп.	Прокатка красных листов. Цехов. расход на 1 п. кров. ж-за коп.	Прокатка сутунки. На 1 п. кров. ж-за сутунки пуд.	Прокатка сутунки. Цехов. расх. на 1 п. сутунки коп.	Прокатка сутунки. Цехов. расход на 1 п. кров. ж-за коп.	Выделка слитков. На 1 п. кров. ж-за слитк пуд.	Выделка слитков. Цехов. расход на 1 п. слитк. коп.	Выделка слитков. Цехов. расход на 1 пуд коп.	За весь передел от чугуна до кровел. ж-за. коп.
1	Михайловский	2,74	1.134	7,47	8,47	1,357	1,95	2,65	1,76	5,92	10,12	24,23
2	В.-Исетский	3,37	1.113	7,68	8.55	1.274	6,55	8 34	1,48	5,10	8,29	28.55
3	Нязе-Петровский	9,54	1.161	8,50	9,89	1,397	2,02	2,82	1,76	5,92	9,89	32,14

№№	Название заводов	Отпуска кров. ж.-за цехов. расх.	Прокатка красных листов: На 1 п. кров. ж.-за красн. листов	Прокатка красных листов: Цехов. расх. на 1 п. кр. ж.-за	Прокатка красных листов: Цехов. расход на 1 п. кров. ж.-за	Прокатка сутунки: На 1 п. кров. ж.-за сутунки	Прокатка сутунки: Цехов. расх. на 1 п. сутунки	Прокатка сутунки: Цехов. расход на 1 п. кров. ж.-за	Выделка слитков: На 1 п. кров. ж.-за слитк.	Выделка слитков: Цехов. расход на 1 п. слитк.	Цехов. расход на 1 пуд	За вычетом стоим. от чугуна до кровел. ж.-за.
		коп.	пуд.	коп.	коп.	пуд.	коп.	коп.	пуд.	коп.	коп.	коп.
4	Добрянский	5,82	1,191	10,21	12,14	1,367	4,67	6,38	1,58	5,66	8,94	33,28
5	Лысьвинский	5,14	1,122	12,32	13,82	1,343	4,45	5,98	1,57	6,16	9,67	34,61
6	Шайтанский	4,84	1,168	13,47	15,75	1,211	5,15	6,24	1,51	5,33	8,21	35,92
7	Н.-Шайтанский	2,10	1,067	13,08	13,96	1,278	8,82	11,27	1,52	8,48	12,89	40,22
8	Надеждинский	9,62	1,161	11,86	13,81	1,426	6,41	9,14	1,58	6,92	10,93	43,50
9	Чермосский	3,22	1,237	9,21	11,39	1,519	5,97	9,07	1,77	11,31	20,02	43,79
10	Ирбитский	3,23	1,155	15,68	18,11	1,269	8,82	11,19	1,51	8,18	12,80	45,33
11	Н.-Тагильский	8,76	1,131	8,91	10,14	1,341	8,03	10,77	1,57	13,34	20,94	50,61
12	Миньярский	11,43	1,156	14,96	17,29	1,404	5,37	7,51	1,65	10,55	17,41	53,67
13	Алапаевский	4,72	1,166	28,09	32,75	1,331	8,82	11,74	1,58	8,18	13,40	62,61
14	В.-Синячихинский	2,76	1,131	20,66	23,37	1,297	5,82	20,52	1,69	21,02	33,42	80,07

ТАБЛИЦА LII.

Сводная таблица, указывающая на хозяйственность и техническую постановку кровельного производства по ценам (от чугуна до кровельного железа).

№№	Название заводов	Порядковые номера по расходу: Слитков	Горючего	Раб. силы	Цехов. расход	Стоим передела
1	Добрянский	9	4	6	4	1
2	Нязе-Петровский	12	2	10	3	2
3	В.-Исетский	1	7	14	2	3
4	Михайловский	13	1	8	1	4
5	Н.-Шайтанский	3	8	4	7	5
6	Чермосский	14	6	5	9	6
7	Лысьвинский	6	3	12	5	7
8	Надеждинский	7	5	3	8	8
9	Миньярский	10	9	7	12	9
10	Ирбитский	2	10	2	10	10
11	Шайтанский	4	14	9	6	11

№№	Название заводов	Порядковые номера по расходу				
		Слитков	Горючего	Раб. силы	Цехов. расход	Стоим. передела
12	Нижне-Тагильский зав.	5	12	1	10	12
13	Алапаевский завод	8	11	11	13	13
14	В.-Синячихинский	11	13	13	14	14

V. Прокатка жести грубой в Лысьвинском заводе.

Прокатка ведется из тяжелой, толстой, широкой, жестяной болванки с градями со многих подогревов. Жесть обрезанная и подготовленная к травлению, отжигу и полировке оценивается сравнительно с кровельным железом в Лысьвинском заводе за 7 месяцев 1910—11 г. так:

На 1 пуд жести расходуется		На 1 пуд отделанного кровельного железа.
болванки	1,484 пуда	1,343 пуда
горючего	на 3,40 коп.	4,78 коп.
раб. силы	на 20,19 „	22,17 „
Цехов. расх.	на 37,93 „	18,96 „
убытков от обрезков	30,60 коп.	21,27 „
Стоимость передела из болванки	91,12 коп.	67,18 коп.

или на 24 коп. дороже кровельного железа, из которого нередко готовят тяжелую жесть травлением и луженнем. Еще выгоднее такую жесть или оцинкованное железо готовить из красных листов после травления и отжига, как делается в производстве жести, но качество такой жести ниже.

Общее заключение.

Нормальная цена передела слитки кровельное железо на Уральских заводах при цене чугуна в 50 коп.

Таблица XLVI дает возможность принять количество сутунки при переделе сутунка—кровельн. железо—1,27 к. Таблица XXIII дает количество слитков на пуд сутунки—1,09 п.; отсюда количество слитков на пуд кровельного железа 1,27 1,09=1,38 п., чугуна и скрапа 1,38×1,03=1,41 п.

Прокатка и отделка железа.

Цена сутунки—1 пуд- 77,7 коп. (см. стр. 66).

Стоимость на 1 п. обрезков (77,7—50)	0,25	6,9 к.
Угару	77,7×0,02	=1,6 к.
Горючаго		5,0 к, см. Таб. XLVIII.
Рабочей силы		14,0 к. см. Таб. L.
Цеховых		15,0 к. см. Таб. LI.

Цена кровел. ж-за . . . 120,2 к.

Цена передела из сутунки—42,5 к.; из слитков—54,8 к.; из чугуна—70,2 к.

Итак, в недрах промышленности Урала, суммируя только достижения в области техники и хозяйства отдельных заводов, мы можем получить железо по весьма недорогим ценам при цене чугуна 50 к., т. е. выплавленного на древесном угле Северо-Сибирской магистрали.

О перспективах минеральной химической промышленности на Урале.

Проф. Н. Юшкевич.

Урал, обладающий громадными запасами минерального сырья, потребного для питания большой химической индустрии, является исключительной базой в Российской Республике для развития в самом широком масштабе производств массовых минеральных химических товаров.

Существующий в настоящий момент масштаб минеральной химической промышленности далеко не соответствует тем благоприятным условиям, в которых она находится, хотя за последнее время развитие ее пошло быстрыми шагами вперед.

Сравнительно слабое развитие Уральской Химической Промышленности об'ясняется тем, что она, как и вся Российская химическая индустрия является очень молодой. В самом деле, лишь в сороковых годах прошлого столетия возникает у нас серно-кислотная промышленность (зав. Шлиппе в Московской губ.), и только в девяностых годах пускаются в ход первые содовые заводы (Березниковский завод в 1883 г., Бондюжский завод в 1890 г.) Таким образом мы видим, что производства двух основ химической промышленности—серной кислоты и соды, соответствующих чугуну и железу металлической промышленности, насчитывают в России всего первое—восемьдесят и второе—сорок лет.

Основные продукты минеральной химической промышленности—серная кислота и сода имеют особенно благоприятные условия для своего развития на Урале.

Серная кислота может получаться на Урале в количествах, превосходящих потребность страны без затраты исходного материала, путем переработки сернистого газа, выделяющегося из медеплавильных печей в огромных количествах в атмосферу.

Содовая промышленность, имеющая на Урале в Соликамско-Усольском районе неограниченное количество исходного сырья (соляного рассола и известняка) рядом с большими запасами Кизеловского минерального топлива, находится и будет в будущем находиться в особо благоприятных условиях. Расположение этого района на нашей главной водной Волжской системе и примыкание его к Российской сети железных дорог ставит Уральскую содовую промышленность вне конкуренции с содовыми предприятиями других районов России (юга).

Обладая двумя основными своими собственными дешевыми химическими продуктами и располагая большими запасами исходных материалов для фабрикации целого ряда вторичных химических минеральных препаратов

Урал имеет полную возможность стать монопольным поставщиком массовых минеральных химических товаров на внутренние российские рынки, не имея равных себе конкурентов и кроме того ряд своих химических товаров может с успехом вывозить за-границу.

Рассмотрим последовательно, какие химические производства имеют все данные для своего развития на Урале, какого масштаба эти производства могут достигнуть и какой сбыт могут найти они на внутренних рынках.

1. Серная кислота и ее производные.

Масштаб существующей Уральской серно-кислотной промышленности весьма не велик: в рекордном 1916 году Урал изготовил всего 684.129 пудов моногидрата серной кислоты, что составляет приблизительно 4½% от всего производства страны.

В настоящее время Урал обладает 4-мя камерными и 1-м контактным серно-кислотными заводами. Один из камерных заводов (Богословский) предназначен к ликвидации, другой контактный завод (Нейво Рудянский), весьма неудачно построенный, находится в столь плохом состоянии, что, повидимому, восстанавливать его нет смысла; из остальных 3-х заводов два работают (Полевской и Шайтанский) и 3-й Пермский хотя и не работает, но находится в полной исправности. Нормальная годовая производительность 3-х исправных Уральских серно-кислотных заводов может быть исчислена в 700.000 пудов моногидрата.

Все Уральские кислотные заводы работали и работают на колчедане, как на исходном сырье, специально для этой цели добываемом.

Дальнейшая постройка таких серно-кислотных заводов, сжигающих специально колчедан для получения сернистого газа, больше не должна иметь место на Урале, где медно-плавильными заводами выбрасываются на воздух многие миллионы пудов этого газа. Интересно отметить, что несмотря на то, что большинство Уральских серно-кислотных заводов было расположено вблизи медно-плавильных заводов, они не пользовались готовым сернистым газом, но сжигали колчедан специально для получения его.

Об'ясняется это малой предприимчивостью местных Уральских техников-химиков, не попытавшихся использовать готовый сернистый газ для фабрикации серной кислоты, а также отсутствием давления на них со стороны Управлений Округов или заводов, интересовавшихся главным образом производством металлов и бывших мало знакомыми с производством химических товаров.

Продолжать работать на Урале кислоту по старому из серного колчедана, не используя готовый даровой сернистый газ медно-плавильных печей в настоящее время, когда эта проблема успешно разрешена в Европе и Америке, совершенно недопустимо, а потому существующие Уральские серно-кислотные заводы должны работать лишь до того времени, пока не будут пущены в ход серно-кислотные заводы при медно-плавильных заводах. Никаких капитальных ремонтов, а тем более построек новых серно-кислотных заводов, работающих на колчедане, не должно быть. Все вни-

мание и все возможности должны быть направлены на создание больших серно-кислотных заводов при Уральских медно-плавильных заводах, способных выпускать дешевую серную кислоту, как для переработки ее на месте на различные вторичные химтовары, так и для экспорта ее, как таковую, на внутренние рынки России.

До сих пор с газами, отходящими из меде-плавильных печей выносились в атмосферу такие громадные количества сернистого газа, что если-бы он был переработан на серную кислоту, то количество ее превысило-бы почти вдвое производство ее в последние военные рекордные годы.

Как известно, главнейшим исходным материалом для выплавки меди на Урале является медистый серный колчедан, содержащий весьма высокий процент серы (40—50%), могущий дать при медно-металлургических процессах превосходный газ для производства из него серной кислоты

Вся серная кислота в настоящее время вырабатывается на заводах двумя способами—„камерным“ и „контактным“, которые оба по существу являются контактными, так как в обоих случаях участвуют катализаторы, ускоряющие процесс окисления сернистого газа в серный ангидрид ($2SO_2+O_2=2SO_3$).

Разница имеется лишь в том, что при „камерном“ способе получения серной кислоты катализаторами-ускорителями являются окислы азота, действующие при низкой температуре (30 - 100°C) и обязательно в присутствии воды, в результате чего получается слабая серная кислота с содержанием 60—66% моногидрата (H_2SO_4), при „контактном“—же способе ускорителями являются твердые тела Pt, Fe_2O_3 и др., которые ускоряют процесс окисления сернистого газа в серный ангидрид при высоких температурах (400—600°C) в отсутствии воды, благодаря чему возможно получить кислоту любой концентрации вплоть до твердого ангидрида (SO_3). Обычно „контактным“ способом готовят двадцатипроцентный олеум, т. е. дымящуюся серную кислоту, содержащую в себе 20% растворенного ангидрида; такая дымящаяся кислота предпочитается потому, что в пределах от моногидрата до ангидрида она обладает самой низкой точкой плавления, благодаря чему она остается жидкой почти круглый год даже при русских климатических условиях.

В отношении стоимости серной кислоты, получаемой этими двумя способами нужно отметить, что благодаря более дорогой аппаратуре контактных заводов и большему расходу энергии контактная кислота обходится несколько дороже камерной кислоты, пересчитанной на 100% кислоту.

Но в тех производствах, где требуется концентрированная серная кислота и потому приходится камерную кислоту упаривать, получающийся продукт концентрации—купоросное масло с содержанием 92—95% по стоимости почти подходит к контактной кислоте; поэтому для тех химических производств, где требуется слабая серная кислота, как напр. производство суперфосфата, глинозема, сульфата и пр., камерный способ производства кислоты является наиболее экономически-выгодным, там-же, где требуется почти стопроцентная кислота, в зависимости от стоимости топлива, рабочих рук и других факторов, выгода может оказаться или на стороне камерной или на стороне контактной кислоты. Наконец, для целого ряда химических

производств, где имеет место нитрация органических соединений, употреблением дымящейся серной кислоты весьма значительно понижается стоимость производства нитро-соединений по сравнению с производством их с помощью купоросного масла, поэтому при фабрикации взрывчатых веществ (динамита пироксилина, пикриновой кислоты и др.) и при выработке органических красок обычно применяется олеум, получаемый контактным способом. Наконец, нужно еще отметить большую чистоту контактной серной кислоты по сравнению с камерной.

Сорт могущей быть изготовленной серной кислоты зависит от медно-металлургической операции, газы от которой поступают в серно-кислотный завод. Как известно процесс получения металлической меди, состоящий из целого ряда различных операций, допускает несколько вариантов в зависимости от выбора этих отдельных промежуточных операций, каковые суть: обжиг сернистой руды, восстановительная плавка в шахтной печи, окислительная (пиритная) плавка в шахтной печи, нейтральная плавка в отражательной печи, окислительная плавка в конверторе (бессемерование). Как восстановительная, так и нейтральная плавка дают газ настолько бедный содержанием сернистой кислоты (SO_2), что говорить об использовании его для фабрикации серной кислоты совершенно не приходится.

2. Пиритная медная плавка.

Окислительная пиритная плавка в шахтных печах при соблюдении некоторых условий (ввод добавочного воздуха в колошниковые газы) дает газ достаточно богатый содержанием SO_2, из которого можно обычным путем вырабатывать серную кислоту. На американском заводе в Mont-Lyell колошниковый газ, выделяющийся из ватершахтной печи, работающей с добавкой 3—4% углеродистого горючего на 100 пуд. руды, имеет следующий нормальный состав SO_2—7,8%, CO_2—4,5% O_2—1%.

Но в этом анализе холодного газа не указано содержание паров серы, находящихся в горячем колошниковом газе и получающихся от разложения пирита в верхней части печи ($FeS_2 = FeS + S$ пары). Если к колошниковому газу означенного состава добавить теоретически достаточное количество воздуха и сжечь всю серу в SO_2, то получится газ состава SO_2—11,78%, CO_2—3,4%, N_2—84,82%. Если к этому газу добавить такое количество избыточного воздуха, чтобы он содержал при выходе из серно-кислотной системы в атмосферу 6,4 проц., свободного кислорода (нормальный газ, отходящий из системы), то получим следующий состав газа: SO_2—6,7 проц. CO_2—1,92 проц., O_2—9,1 проц., N_2—82,3 проц. Обращаясь к практике Уральского Карабашского медеплавильного завода, мы находим, что анализы дают следующий средний состав колошникового газа пиритной плавки: SO_2—8,4 проц., CO_2—5,2 проц., O_2—1,0 проц., Если по предыдущему к этому газу добавить воздух для сжигания паров серы и создания нормального избытка воздуха, то мы получим газ состава: SO_2—7,0 проц., CO_2—2,3 проц. O_2—9,2 проц., N_2—81,5 проц.

Теоретический состав разбавленного избыточным воздухом колошникового газа, получающегося при плавке пирита теоретического состава при добавке 2 проц., топлива к пириту будет SO_2—8,64 проц., CO_2—2,26

O_2—9,83%: N_2—79,27 (чистая пиритная плавка); при добавке 12% горючего по отношению к пириту состав газа будет SO_2—7,87; CO_2—3,34; O_2—0,44; N_2 —79,35 (частичная пиритная плавка).

При этих вычислениях в состав газа введена также углекислота, выделяющаяся из извести, прибавленной к пириту для получения шлака нормального состава (SiO_2—35%, FeO—44 %, CaO—11%).

Нормальный состав газа, получаемого на серно-кислотных заводах путем специального сжигания колчедана, обычно колеблется в пределах: SO_2—7—8%, O_2—10—9% N_2—82%.

Сравнивая состав разбавленного избытком воздуха колошникового газа пиритной плавки с нормальным (средним) составом газа, перерабатываемого на серно-кислотных заводах, мы видим, что содержание в нем SO_2 при одинаковом избытке кислорода почти такое-же, что и в газе серно-кислотных заводов. Отличается разбавленный колошниковый газ лишь тем, что в нем содержится около 2% CO_2.

Из всего изложенного видно, что колошниковый газ пиритной плавки будучи разбавлен избытком воздуха в целях сожжения паров серы и создания надлежащего избытка кислорода, является совершенно подходящим исходным материалом для фабрикации серной кислоты камерным способом.

Содержащаяся в газе в небольших количествах (около 2%) углекислота, являясь в данном случае нейтральным газом, не вызывает никаких затруднений в камерном процессе, как показывает практика наших серно-кислотных заводов, работающих на колчеданах, получаемых попутно при добыче каменного угля и содержащих значительный процент каменного угля.

Относительно возможности применения загрязненного углекислотой колошникового газа для фабрикации контактной серной кислоты возникают некоторые сомнения, так как нельзя определенно утверждать, что CO_2 не понизит контактирующей способности платины. Для выяснения этого вопроса необходимо обратиться или к практике американских заводов или поставить соответствующие исследования.

3. Бессемерование медного штейна.

Газ, выделяющийся из конвертора при бессемеровании медного штейна, очень богат сернистым газом и совершенно не содержит углекислоты так как процесс идет без добавки углеродистого топлива. Газ этот является превосходным материалом для выработки из него серной кислоты, как камерным, так и контактным способом. Теоретический состав газа, получающегося при сжигании сернистого железа по формуле $2FeS+SO_2=2FeO+2SO_2$ будет SO_2—16,7 проц., N_2—83,7 проц; Произведенное инженером Колясниковым весьма подробное обследование процесса бессемерования штейна на Карабашском заводе дает следующий средний действительный состав газа за всю операцию: SO_2—14,18 проц.; O_2—0,32 проц; SO_3—1,09 проц. N_2—84,41 проц.

Если бессемеровский газ разбавить воздухом для создания нормального для серно-кислотного процесса избытка кислорода (6, 4 проц. кислорода в газе, отходящем в атмосферу), то получится газ следующего состава: из теоретического газа SO_2—8,8 проц.; O_2—9,94 проц.; N_2 —81, 26 проц.

а из Карабашского бессемеровского газа среднего состава SO_2—7,71 проц.; SO_3—0,59 проц.; O_2—9,76 проц.; N_2—81,94проц.

Из сравнения бессемеровского газа с газом нормального состава серно-кислотных заводов видно, что содержание сернистого газа в нем выше, нежели в газе серно-кислотных заводов при том-же избытке кислорода, а потому для фабрикации серной кислоты бессемеровский газ является исходным материалом более высокого качества, нежели обыкновенный печной газ, получаемый на серно-кислотных заводах путем сжигания колчедана.

4. Обжог сернистых руд и штейнов.

Состав газа, отходящего при обжиге сернистых руд и штейнов зависит от условий, в которых ведется этот процесс. При обжиге руд и штейнов в печах с примесью углеродистого горючего, конечно, отходящий газ загрязняется углекислотой, при обжиге-же руд и штейнов в ручных или механических печах процесс обжига можно вести без добавки углеродистого топлива исключительно за счет тепла, выделяющегося при сгорании серы, стых металлов; в этом случае металлургический обжигательный процесс, имеющий целью понизить содержание серы в руде или штейне, ничем не отличается от процесса сжигания серного колчедана на серно-кислотных заводах с целью получения сернистого газа. Операции в обоих случаях совершенно одинаковые, часто проводимые даже в печах одной и той-же конструкции. Газ, выделяющийся из рудообжигательных печей медных заводов может быть обычным путем переработан, как на камерную, так и на контактную кислоту.

5. Резюме.

Все вышеизложенное можно свести в следующие положения:

1) Газы, выделяющиеся при обжиге сернистых медных руд и медных штейнов, а равно газы, выделяющиеся из конвертора при бессемеровании медных штейнов, могут быть без всяких затруднений переработаны обычными заводскими способами как на слабую камерную, так и на дымящуюся серную кислоту.

2) Газы, выделяющиеся из печей при чистой пиритной или полупиритной медных плавках могут быть обычным путем переработаны на камерную серную кислоту.

3) Газы, выделяющиеся из печей при восстановительной и нейтральной (английской) плавках в виду малого содержания в них сернистого газа не годятся для выработки из них серной кислоты.

6. Возможный масштаб производства серной кислоты на Урале из газов медно-плавильных заводов.

За последнее время почти вся медь на Урале выплавлялась из сернистых медесодержащих руд, причем почти вся заключавшаяся в руде сера сжигалась в ватержакетных печах (пиритная плавка) и в конверторах и в виде сернистого газа уходила в атмосферу.

В нижеследующей таблице приведены количества сернистых руд, проплавленных тремя главными медными заводами Урала за последний дореволюционный год и указано вычисленное содержащееся в них количество серы. Если принять, что лишь 80 проц. всей заключающейся в руде серы переводится в серную кислоту и при этом сера, выделяющаяся при пирит

ной плавке из ватер-жакетов в виде SO_2, перерабатывается, согласно вышеизложенному, в камерную серную кислоту. (52—Bè или 65,4 проц. H_2SO_4). а сера, выделяющаяся из конвертора тоже в виде SO_2 переделывается по контактному способу в серный ангидрид, то, как видно из таблицы, можно было-бы получить 1.777.000 пуд. ангидрида и 41.824.000 пуд. камерной кислоты.

ТАБЛИЦА I-ая

Фактическая выработка меди на Уральских заводах и возможная выработка серной кислоты из отходящих газов этих заводов.

Наименование медеплавильного завода.	Проплавлено руды за год.	Средний выход из руды.	Выплавлено меди за год.	Среднее содержание серы в руде.	Выработано штейна.	Содержание меди в штейне.	Количество серы в руде.	Количество серы, сожженное при бессемеровании	Количество серы выделенное при пиритной плавке.	Отдельные работы камерных и контактных заводов. Серного ангидрида	Отдельные работы камерных и контактных заводов. Камерной кислоты 52 Bè.	Комбинированное производство. Олеум 20 проц.	Комбинированное производство. Камерная кислота.	За какой год взяты данные.
	пуд.	%	пуд.	%	пуд.	%	пуд.	пуд.	пуд.	пуд.	пуд.			
Богословский.	5000000	5	250000	13	625000	40	650000	150000	500000	300000	1871000	438000	1733000	Средние данные за последние годы до революции.
Калатинский.	7520000	1,75	132400	42	1100000	12	3158400	264000	2894400	528000	10860000	770880	10617120	1916
Карабашский.	19592000	2,07	406046	42	1977089	20,5	8228640	474500	7754140	949900	29093000	1385540	28656460	1916
	32112000		788446		3702089		12037040	888500	11148540	1777000	41824000	2594420	41006580	

Всего в моногидрате { 29.508,969

Если остановиться на комбинированном способе производства дымящейся кислоты, т. е. если принять, что часть камерной кислоты будет безводным серным ангидридом доводиться до дымящейся кислоты (олеума) с содержанием 20 проц. свободного SO_3, то в этом случае, как это видно из таблицы, будет получено 2.594.420 пуд. олеума и 41.006.580 пуд. камерной серной кислоты.

Производить Уралу камерную и дымящуюся кислоту в таких соотношениях не придется, так как многие Уральские производства потребуют применения концентрированной (дымящейся) серной кислоты; кроме того, как мы увидим ниже, значительное количество серной кислоты пойдет с Урала в Центральную Россию и Сибирь и конечно, эта кислота должна отправиться в концентрированном виде, в форме олеума, дабы стоимость перевозки пудопроцента кислоты была наименьшей. Приведенное выше в таблице количество олеума окажется, как мы увидим ниже, недостаточным и придется производство серного ангидрида увеличить за счет уменьшения выработки слабой камерной кислоты. Такое увеличение может быть проведено в том случае, если будет произведено некоторое изменение в способах выплавки меди на Уральских заводах. Изменение это должно состоять в некотором сокращении пиритной плавки в ватер-жакетных печах и в частичном переходе к английской плавке в отражательных печах с предварительным обжигом сернистой руды в механических печах. Такое изменение в способах работы Уральских медеплавильных заводов не только желательно для химической промышленности, но оно является необходимым и для самой металлургии меди.

Дело в том, что у нас на Урале в ватер-жакетную плавку идет богатая серным медистым колчеданом кусковая руда (за исключением Богословского завода). Бедные руды у нас пока что не обогащаются и остаются без употребления. Рудная мелочь, получавшаяся при добыче кусковой руды частью скапливалась на рудниках, частью отсылалась на кислотные заводы центральной России или-же, как напр., в Кыштымском округе, переплавлялась вместе с колошниковой пылью в отражательных печах на очень бедный штейн.

Если принять во внимание, что в ближайшем будущем должно быть поставлено обогащение бедных сернистых руд, в результате чего будет получаться значительное количество мелкого концентрата, далее, что в связи с расширением производства серной кислоты на Урале, отправка колчеданной мелочи в центр уменьшится, наконец, что трата топлива на переплавку рудной мелочи на очень бедный штейн, как это делается в Кыштымском Округе, не может быть признана правильной, то становится совершенно очевидным, что придется в самом ближайшем будущем изыскивать способы для переработки больших количеств мелкого колчедана на нормальный медный штейн. В Америке на заводах вопрос этот уже успешно разрешен; вся мелкая сернистая руда и концентрат, получающийся от обогащения бедных руд, обжигаются в механических печах и после этого плавятся в отражательных печах на штейн. В виду значительного сходства условий работы наших Уральских и Американских заводов, такой способ переработки рудной мелочи и концентрата является правильным и для Уральских медных заводов.

Таким образом, стоящая перед серно-кислотной промышленностью задача получения из газов медной плавки большого количества серного ангидрида и задача, стоящая перед металлургией о переработке на нормальный штейн мелкой сернистой руды и концентрата, разрешаются одновременно благополучно введением на Уральских заводах обжига мелких руд и концентратов в механических печах и последующей плавкой их в отражательных печах.

С введением обжига сернистых руд и концентратов химическая промышленность получит на Уральских медных заводах, кроме бессемеровского газа, еще даровой чистый газ из механических обжигательных печей годный для выработки из него обычным путем дымящейся серной кислоты. Нужно иметь в виду, что себестоимость пуда моногидрата в виде камерной кислоты, благодаря более дешевой стоимости камерного завода и меньшему расходу энергии, будет несколько ниже, нежели себестоимость его в виде олеума, а потому для местных производств, не требующих концентрированной кислоты, следует изготовлять более дешевую камерную кислоту. Конечно, серно-кислотные заводы, работающие на газах меде-плавильных заводов, должны быть расположены в самой непосредственной близости с этими заводами, последние-же, в виду невысокого процентного содержания меди в Уральских колчеданах, должны располагаться вблизи месторождений медистых колчеданов.

Запасы колчеданов в этих главнейших Уральских месторождениях приведены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА 2-я.

Запасы разведенных сернистых медных руд на Урале

Название рудников и месторождений.	Запас колчедана: Пудов.	Содержание меди в %.	Запас меди в колчедане.
Рудники Соймоновской долины . . .	266410000	2,5	6660250
Рудники Калатинского района . . .	241000000	2,2	5291000
Карпушинский рудник	16000000	4,0	640000
	257000000		5931000
Юзелевский рудник	20000000	5,0	1000000
Левихинско-Дегтяринское месторождение	442000000	1,8	7956000
Сысертско-Дегтяринское месторождение	356000000	2,2	7832000
	798000000		15788000
Богомоловское месторождение . . .	700000000	3	21000000
Месторождение Сан-Донато	40000000	4	1600000
Гелая	25000000	3	750000
	2106410000		52729250

Из этой таблицы видно, что из всех разведанных Уральских месторождений самыми солидными являются Дегтяринское и Богомоловское. По видимому, в будущем вблизи этих месторождений и возникнут новые большие комбинированные медно-плавильные серно-кислотные заводы, но на ближайшее время будут плавить медь на Урале существующие заводы, к которым и придется пристроить серно-кислотные заводы.

В настоящее время на Урале существуют следующие меде-плавильные заводы, перерабатывающие серинстые руды:

а) Карабашский меде-плавильный завод, расположенный в Соймоновской долине. Завод новой постройки, хорошо оборудован. Почти вся руда плавится в ватержакетных печах по способу пиритной плавки; получаемый в ватер-жакетных печах штейн продувается в конверторах с основной набойкой на черную медь. Нормальная производительность завода около 600.000 пуд. черной меди в год. Среднее содержание серы в проплавляемых рудах из Соймоновской долины около 42 проц., меди около 2,5 проц. Завод обеспечен разведанными рудами более чем на 10 лет. Завод остановлен в 1917 году и с тех пор не работает.

б) Калатинский меде-плавильный завод, расположенный в 5 верстах от станции Нейво-Рудянка Пермской ж. д., построен лишь в 1914 г. Завод хорошо оборудован по типу новейших американских заводов и подобно Карабашскому заводу получает черновую медь, бессемеруя медный штейн, полученный пиритной плавкой в ватер-жакетных печах. Завод работает главным образом на Калатинской руде, содержащей около 42 проц. серы и около 2,2 проц. меди. Нормальная производительность завода около 300.000 пуд. черновой меди в год. В мае сего года завод пущен в ход после 4-х летней остановки (завод не работал с 1918 г).

в) Богословский медеплавильный завод с нормальной производительностью около 250.000 пуд. меди имеет за собой в прошлом более 150 лет почти непрерывной работы. Завод не работает с 1918 года и повидимому не будет работать, вследствие почти полного истощения медных руд в Туринских рудниках, которыми завод до сих пор обслуживался.

г) Гумешевский медеплавильный завод, могущий выплавить около 60.000 пуд. черновой меди. Завод не работает с 1918 года.

д) Выйский завод с нормальной производительностью около 100.000 пуд. меди очень устарел и повидимому будет ликвидирован.

Из всех перечисленных медеплавильных заводов можно говорить только о Карабашском и Калатинском заводах, как о заводах, имеющих будущность и долженствующих работать еще продолжительное время. При этих заводах и должны возникнуть первые сернокислотные заводы, работающие на газах, отходящих из металлургических печей. Если придется выбирать один из двух заводов, то нужно остановиться на Калате, так как завод этот расположен ближе к железнодорожной магистрали и к Каме, нежели Карабашский, что имеет чрезвычайно большое значение при транспорте кислоты на Каму на суперфосфатные и сульфатные заводы и при перевозке ее в центр России различным потребителям по железнодорожным и водным путям. Кроме того, Калатинский завод имеет большую будущность в отношении запаса медных руд, нежели Карабаш, а потому химические за-

воды, перерабатывающие кислоту на ее производные, могут строиться в Калате в предположении на большой срок работы, нежели в Карабаше. Прежде, чем приступить к решению вопроса о том, в каком масштабе и какого сорта должна изготовляться на Урале кислота при медно-плавильных заводах, необходимо обратиться к статистике производства серной кислоты в России и к статистике отечественной фабрикации и потреблению производных серной кислоты *)

6. Производство серной кислоты в России.

Ниже, в таблицах 3, 4 и 5-ой приведены те количества камерной серной кислоты, масла купоросного и олеума, которые были выработаны за последние годы на русских заводах, там-же приведены также и продажные цены на эти продукты.

ТАБЛИЦА 3-я.

Производство камерной кислоты в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена. Рубли.	Число заводов
1908	9471700	4735850	0,5	—
1910	10115839	5159077	0,51	34
1911	11261932	5856304	0,52	35
1912	11534806	5767403	0,5	36
1913	11600000 приблизительно	5800000	0,5	36
1916	16130318	—	—	

ТАБЛИЦА 4-я.

Производство масла купоросного в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена Рубли.	Число заводов.
1908	3235400	2426300	0,75	33
1910	4565334	3332693	0,73	31
1911	5009976	3757482	0,75	
1912	5144227	3848210	0,75	
1916	5188876	—	—	—

*) Статистические данные о производстве химических товаров в России взяты из книги проф. Фокина „Обзор химич. промышленности в России“ Изд. 1921 г.

ТАБЛИЦА 5-я.

Производство олеума в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубл.	Средняя цена Рубл.	Число заводов.
1908	560090	555083	0,99	3
1910	536522	488235	0,90	3
1912	641675	590341	0,92	3
1913	3838000	3454206	0,9	7
1916	5092000	10184000	2,0	19

За время войны, как это видно из таблиц, производство серной кислоты в России сильно возросло, вследствие расширения существовавших до войны заводов и постройки целого ряда новых сернокислотных заводов.

Следующая таблица, составленная по данным главного Артиллерийского Управления дает производительность Российских заводов в 1916 году по районам.

ТАБЛИЦА 6-я.

Производство серной кислоты в России в 1916 году.

РАЙОНЫ:	Вся выработка в пересчете на моногидрат.	Камерная кислота 52 Be.	Олеум 20%.	Купоросное масло.
Южный	4164292	6260504	60610	1885347
Петроградский	2783600	—	2651000	-
Московский	2485283	2859830	514980	789554
Верхне-Волжский . . .	1902750	2250000	406062	1124389
Средне-Волжский . . .	2253389	2768509	475991	776535
Кавказский	1664000	948000	983500	—
Уральский	684129	1044475	—	607851
Всего . . .	15937443	16130318	5092143	5188676

Ввоз серной кислоты в Россию в свободном виде был совершенно незначителен—он достигал всего около 1 проц., но в виде различных химических товаров, производных серной кислоты, в Россию ввозилось весьма значительное количество серной кислоты.

Так, например, в 1913 году было ввезено из-за границы одного суперфосфата 12.010.000 пуд., в котором заключалось около 6.000.000 пудов камерной кислоты или около 4.000.000 пуд. моногидрата. Прибавляя эти 4

миллиона пудов к 16 миллионам пудов, произведенных в 1916 году, мы получим 20 000 000 пуд., т. е. то количество кислоты, которое было-бы поглощено Российскими потребителями, если-бы существовавшая потребность в суперфосфате удовлетворялась продукцией отечественных суперфосфатных заводов.

Сравнивая эту цифру с суммарной цифрой последней графы таблицы 1-ой, мы видим, что общая потребность страны в серной кислоте в 1916 году достигла 2/3 того количества, которое Урал мог-бы произвести, переработав на кислоту 80 проц. серы медных руд, проплавленных на медных заводах, т. е. другими словами Урал с избытком в 33 проц. снабдил-бы Россию дешевой серной кислотой.

8. Разность себестоимостей серной кислоты, вырабатываемой на заводах центральной России и заводах Урала.

Как уже неоднократно упоминалось выше, более низкая себестоимость Уральской серной кислоты получится вследствие того, что уральские серно-кислотные заводы, долженствующие изготовлять кислоту из отходящих газов медеплавильных заводов будут совершенно освобождены от расходов по изготовлению сернистого газа. В самом деле, в то время, как российские заводы принуждены специально для получения сернистого газа, расходовать серный колчедан, сжигая его в специальных печах, Уральские кислотные заводы получат даровой сернистый газ с медеплавильных заводов. Таким образом, при прочих равных условиях себестоимость серной кислоты на Уральских заводах будет ниже себестоимости кислоты Российских заводов, как раз на стоимость приготовления сернистого газа, слагающуюся из следующих элементов:

а) стоимости серного колчедана,
б) платы рабочим и служащим дробильного и печного отделения
в) стоимости энергии для „ „ „
г) стоимости ремонта „ „ „
д) амортизации „ „ „
е) процентов на капитал, затраченный на возведение дробильного и печного отделения,
ж) накладных расходов по дробильному и печному отделению.

В случае контактного серно-кислотного завода эти отдельные элементы для одной Тентелевской системы, вырабатывающей до 250,000 пудов олеума в год по отношению к одному пуду олеума выразятся следующим образом:

а) Стоимость руды.

На изготовление одного пуда олеума расходуется в среднем 0,93 пуд. колчедана. При продажной стоимости 1 пуда колчедана на Урале в 10 коп. и при стоимости железнодорожной и водной доставки колчедана в центр России около 12 коп. стоимость сырья на пуд готового товара будет (10+12).0,93=ок. 20,5.

б) плата рабочим и служащим.

При дробильном и печном отделении одной контактной системы занято следующее количество людей:

1) старших наблюдающих	0,75	человек
2) выгрузка колчедана из вагона и нагрузка в колчеданный склад	2,0	„
3) дробление и просевка колчедана	2,0	„
4) обслуживание колчеданных печей	6,0	„
5) подвозка колчедана к печам и отвозка огарка	2,0	„
6) смазчик	1,0	„
Итого	13,75	

При средней плате в день 1 руб. за 365 дней составится сумма

$$13{,}75 \times 365 = 5019 \text{ руб.}$$

или на 1 пуд олеума $\frac{5.019}{250.000} = 2$ коп.

в) стоимость энергии.

При нормальной работе одной контактной системы в сутки расходуется энергии:

На приведение в движение дробильной машины — $20 \times 8 = 160$ KW—час,
„ „ „ „ механических печей — $1{,}5 \times 24 = 36$ „ „ „
„ „ „ „ транспортеров, элеваторов, вентиляторов и проч. — $3 \times 8 = 24$ „ „ „
На освещение дробильного и печного отделен. — $1 \times 10 = 10$ „ „ „
Итого . . . . 230 часов.

В течение всего года расход энергии составит $230 \times 365 = 83.950$ KW.

При стоимости одного кило-ватта на малых силовых станциях 10 коп. стоимость энергии на 1 пуд. олеума составит:

$$\frac{83\,950 \times 10}{250\,000} = 3{,}4 \text{ коп.}$$

г) стоимость ремонта.

Стоимость ремонтных материалов (кирпич, ремни, прокладки и проч.)	300 руб.
Чугунные отливки (грабли для печей, щеки для дробилок и проч.)	2000 руб.
Слесарей 100 дней по 1,3 руб.	130 руб.
Каменьщиков 100 дней по 1,3 руб.	130 руб.
	2560 руб.

или на 1 пуд олеума $\frac{2560.100}{250.000} = 1$ коп.

д) аммортизация.

Стоимость складов для колчедана, дробильных устройств, путей для подвозки колчедана и отвозки огарка и всего печного отделения нужно

считать около 1|4 стоимости всей контактной системы (400000 рублей), т. е 100.000 руб. При десятилетней аммортизации на 1 пуд. олеума падает

$$\frac{100.000\ 100}{10.250.000} = 4 \text{ коп.}$$

е) процент на затраченный капитал.

При исчислении 5% на капитал, затраченный на сооружение складов дробильного и печного отделений на 1 пуд олеума придется.

$$\frac{100.000\ 5}{250.000} = 2 \text{ коп.}$$

ж) накладные и общие расходы.

Приняв, что накладные и общие расходы достигают 10 проц. от всех расходов по дробильному и печному отделениям, получим на 1 пуд олеума 3,0 коп.

Проссуммировав все отдельные элементы, получим:

$20{,}5+2+3{,}4+1+4+2+3=35{,}9$ коп.,

т. е. найдем, что стоимость изготовления сернистого газа на Российских сернокислотных контактных заводах входит в состав семестоимости одного пуда олеума в размере 36 коп. Таким образом себестоимость одного пуда олеума, который будет изготавливаться на Урале из дарового сырья —из газов меде-плавильных заводов, будет при прочих равных условиях на 36 коп. ниже стоимости олеума, изготовленного из колчедана на Российских сернокислотных заводах.

Для камерной серной кислоты, содержащей в себе лишь 65,35 проц., стоимость изготовления сернистого газа войдет в состав себестоимости одного пуда кислоты в размере.

$$\frac{35{,}9 . 65{,}35}{104{,}5} = 22{,}5 \text{ коп.}$$

Нужно заметить, что стоимость перевозки колчедана с Урала в Россию была принята наименьшая, так как было предположено, что колчедан идет по железной дороге до Перми (Левшино) и далее по воде. Такое предположение правильно для заводов, расположенных на Волге, для заводовже, расположенных вдали от Волги, как например Дегунинский завод, бывш. Лепешкина, Скоропустовский завод, бывш. Афанасьева, завод бывш. Рабенека, и многих других стоимость провоза пуда колчедана, благодаря вторичной перевалке его с баржей в вагоны и провозу по железной дороге будет выше на 2—4 коп., а следовательно, и себестоимость кислоты тоже соответственно повысится.

Равным образом нужно принять во внимание и то обстоятельство, что благодаря медленности движения колчедана по воде и возможности доставки его лишь в течение 4—5 летних месяцев, заводы принуждены иметь почти годовой запас колчедана, затрачивая на это большой мертвый капитал. При стоимости колчедана франко завод около 22 коп. и при 4 проц. на капитал это обстоятельство еще увеличит стоимость колчедана на 1 коп.

Наконец, нужно отметить, что Российские сернокислотные заводы, за исключением 1—2-х заводов представляют из себя небольшие заводы, а потому, все накладные расходы у них будут несравненно выше, нежели на больших Уральских серно-кислотных заводах, которые будут иметь совместно с меде-плавильными заводами одно общее управление, общую центральную силовую станцию, общую контору, поселок, мастерские и прочее и прочее.

Таким образом, в самом лучшем случае себестоимость олеума будет на 37 коп. и камерной кислоты на 23 коп. выше себестоимости этих-же кислот на Уральских заводах. При продажной цене олеума—90 коп. и камерной кислоты—50 коп. Уральская кислота, следовательно, может быть продаваема на Урале на 41 слишком проц. дешевле кислоты Российских заводов. Конечно, при продаже Уральской кислоты в центре себестоимость ее будет увеличена стоимостью провоза, о чем будем говорить дальше.

При сосредоточении серно-кислотной промышленности при Уральских медных заводах, конечно и производство многих массовых химических товаров, для которых серная кислота является одним из главнейших исходных материалов, должно быть сконцентрировано на Урале, особенно тех товаров, для выработки которых кроме серной кислоты, требуется сырье, имеющееся в избытке на Урале.

Для суждения о том, в каком масштабе должно быть поставлено производство этих химтоваров на Урале, обратимся опять к статистике производства их в России и ввоза их из-за границы в последние годы.

9 Суперфосфат.

Производство суперфосфатов в России несмотря на то, что Россия, как земледельческая страна, является почти безграничным потребителем этого главнейшего минерального удобрения, развито крайне слабо.

В последние до войны годы производство суперфосфата едва достигало 1|3 потребления его страною. Главной причиной, препятствовавшей развитию в России этой громадной в других странах отрасли химической промышленности, была высокая себестоимость вырабатываемого в России суперфосфата, получавшаяся вследствие отсутствия в России оборудованных фосфоритовых рудников и очень высокой цены серной кислоты, вырабатываемой из колчеданов, привозимых в Россию издалека—или из Испании или с Урала. Значительная часть русского суперфосфата вырабатывалась из дорогих привозных фосфоритов.

Коммерческие результаты эксплоатации русских суперфосфатных заводов складывались весьма неблагоприятно в силу большой конкуренции крупных западно-европейских предприятий, работавших на крайне дешевой серной кислоте, получаемой побочно при металлургических процессах, а также благодаря умению заграничных предприятий наладить дешевую доставку высокопроцентных американских, океанских и африканских фосфоратов. Эти перечисленные причины, препятствовавшие развитию русской суперфосфатной промышленности, могут быть на Урале устранены, в результате чего Уральские суперфосфатные заводы смогут с успехом вступить в конкуренцию со своими западно-европейскими противниками на

снабжению России суперфосфатом потому, что с выработкой дешевой серной кислоты из медно-металлургических газов и с упорядочением добычи и доставки по Каме фосфоритов хорошего качества из огромного Вятского фосфоритового месторождения, Уральские суперфосфатные заводы получат дешевое сырье в неограниченном количестве.

Размер производства суперфосфатов в России за последние годы можно видеть из следующей статистической таблицы:

ТАБЛИЦА 7-я.

Производство суперфсофата в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена Рубли.	Число заводов.
1908	1369200	806900	—	—
1910	6860191	3182945	0,46	19
1911	7478807	3530585	0,46	18
1912	9137698	4233536	0,46	20

Нужно отметить, что большинство российских суперфосфатных заводов было расположено в западной части бывшей Российской империи и работали они на привозном заграничном сырье (колчедан, фосфорит); в настоящее время эти заводы находятся по ту сторону новой границы России.

Ввоз суперфосфата в течение последних лет достигал размеров, указанных в таблице 8-ой.

ТАБЛИЦА 8-я.

Ввоз суперфосфата в Россию.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена.
1909	4539054	2063854	0,45
1910	7359009	3312655	0,45
1911	9425606	3924746	0,42
1912	11491094	5596432	0,49
1913	12010000	—	-
1914	7500000	—	-

Суммируя цифры этих двух таблиц, мы видим, что потребление суперфосфата в России достигло в течение последних лет до 21000000 пуд. в год. Но помимо суперфосфата в Россию ввозилось за последние годы до

11.000.000 пуд. тамасовских шлаков, которые приблизительно эквиваленты такому же количеству суперфосфата. Таким образом всего в России потреблялось около 32 000.000 пуд. фосфорсодержащего тука.

Находясь в исключительно благоприятных условиях в отношении производства суперфосфата, ввиду наличности неограниченного количества исходного сырья: серной кислоты и фосфорита, Урал целиком может взять на себя производство этого количества фосфорсодержащего удобрения.

На производство 32 миллионов пудов суперфосфата будет расходоваться до 18 миллионов пудов камерной кислоты, т. е. суперфосфатная промышленность явится главнейшим потребителем серной кислоты подобно-западно-европейским государствам и Америке, где от $^1/_2$ до $^3/_4$ всей производимой серной кислоты расходуется на производство этого удобрительного тука. При выборе места для будущей большой уральской суперфосфатной промышленности нужно принять во внимание необходимость подвозки к заводам огромного количества фосфоритов и сырья и отвозки почти такого же количества готового товара, причем отвоска фабриката будет совершаться главным образом два раза в год в течение коротких промежутков времени (по 2 месяца) перед весенним посевом яровых хлебов и осенним посевом озимых хлебов; далее необходимо отметить, что почти весь суперфосфат (около 32.000.000 пуд.) в течение ближайших лет будет потребляться почти целиком Европейской Россией, т. е. он должен двигаться на запад от Урала; наконец нужно принять во внимание, что за неимением пока-что определенных количественных данных о запасах фосфоритов в Пачкунско-Липовском месторождении, Уральская суперфосфатная промышленность должна базироваться на солидном обследованном Вятско-Слободском месторождении, откуда фосфориты в баржах будут спускаться по Каме к заводам. Перечисленные факторы определяют месторасположения будущих больших Уральских суперфосфатных заводов. Заводы эти должны быть расположены в пунктах подхода железных дорог, по которым будет подвозиться кислота с Урала, к ближайшим водным артериям, по которым пойдет Слободской фосфорит. Таких пунктов имеется три: Пермь, Камбарский завод, Уфа.

При расположении заводов в Перми фосфорит будет проходить в баржах вниз по Каме от места добычи наименьшее расстояние (около 550 верст); серная кислота на Пермские заводы будет поступать по железной дороге в специальных цистернах из ближайшего места производства ее (Калаты), пройдя около 350 верст.

В случае постройки медеплавильных и сернокислых заводов на Богомоловском медном месторождении, путь, проходимый по железной дороге кислотой, сократится до 260 верст. Отправка с Пермских суперфосфатных заводов готового товара потребителям будет совершаться как по воде (для всего Поволжья и южных сахарных плантаций), так и по железной дороге.

При расположении суперфосфатных заводов на Каме близ Камбарского завода фосфорит пройдет расстояние вниз по Каме на 350 верст большее по сравнению с фосфоритом, идущим до Перми.

Нужно отметить, что эти лишние 350 верст не являются отрицательным доводом для Камбарских суперфосфатных заводов, так как фосфорит пройдет это лишнее расстояние в сторону потребителей суперфосфата.

В отношении перевозки кислоты Камбарские заводы будут находиться в менее благоприятных условиях по сравнению с Пермскими заводами так как серная кислота будет проходить от Калаты расстояние в 470 верст

Готовый продукт будет отправляться как по железной дороге, так и по воде. Для потребителей Центральной и Южной России, получающих суперфосфат по железной дороге, провоз его с Камбарских заводов будет стоить дешевле, нежели с Пермских, благодаря более близким расстояниям. Наконец при расположении суперфосфатных заводов на реке Белой близ Уфы фосфорит должен пройти лишних по сравнению с Пермью 400 верст вниз по Каме и 350 верст вверх по Белой; кислота для Уфимских заводов должна будет проходить по железной дороге от ближайшего места ее производства—Карабашского меде-плавильного завода (через Челябинск) 480 верст. В случае соединения Карабаша железнодорожной веткой с Самаро-Златоустовской дорогой (50 в.) расстояние, проходимое кислотой сократится на 150 верст. По сопоставлении приведенных данных явствует, что наиболее местом для суперфосфатных заводов является в настоящее время Пермь, долженствующая получить серную кислоту или с Калаты или с Богомоловского месторождения. Нужно отметить, что начало суперфосфатному делу в Перми уже положено; там в настоящее время заканчивается постройкой суперфосфатный завод с производительностью до 1.000.000 п. суперфосфата в год и уже существует новый большой камерный сернокислотный завод с производительностью до 1/2 миллиона п. серной кислоты в год, который и будет снабжать суперфосфатный завод впредь до постройки серно-кислотных заводов при меде-плавильных заводах.

Вторым по удобству местом для будущей суперфосфатной промышленности является Камбарский завод, находящийся в несколько большем расстоянии от Калатинского завода, нежели Пермь. Впоследствии, когда будут построены медные и серно-кислотные заводы при Дегтярянском колчеданном месторождении, являющимся по запасу меди вторым из известных в настоящий момент медных месторождений на Урале расстояние, которое серная кислота должна будет проходить по железной дороге, уменьшится до 350 верст и тогда Камбарский завод явится почти равноценным с Пермью местом в отношении развития там большой суперфосфатной промышленности. Уфа, как место для постройки суперфосфатных заводов, несколько уступает упомянутым двум пунктам главным образом потому, что в этом случае пришлось-бы поднимать фосфорит вверх по Белой на расстояние 350 верст в направлении, противоположном движению готового товара.

В отношении снабжения Уральских суперфосфатных заводов фосфоритами нужно обратить уже в настоящее время сугубое внимание на то, чтобы они не попали в невыгодную для них зависимость от организаций, которым может быть передано в эксплоатацию Вятско-Слободское месторождение фосфоритов, особенно если оно будет передано частной промышленной организации с участием иностранного капитала; необходимо немедленно-же озаботиться о прикреплении хотя-бы части этого месторождения к Уральским Комбинатам, долженствующим вырабатывать медь и серную кислоту.

Запас фосфоритов, который должен быть закреплен за Уралом определяется из следующих соображений:

Запас разведанных колчеданов на Урале составляет, как мы видели выше 2106410000 пуд. (табл. 2 ая). Из одного пуда колчедана получается около 2-х пудов камерной кислоты, каковым количеством можно обработать 2 п. фосфоритов; если принять, что $^3/_4$ всей кислоты, вырабатываемой на Урале пойдет на производство суперфосфата, то необходимый Уралу для его будущей суперфосфатной промышленности фосфорит выразится количественно цифрой

$$2.106.410.000 \times 2 \times {}^3/_4 = 3.000000000 \text{ пуд.}$$

В настоящее время Главхимом уже произведена разведка части громадного Вятского (Слободского) месторождения фосфоритов и приступлено уже к добыче фосфоритов (доставлен экскаватор); в ближайшем 1923 году будет произведена постройка барж, в которых добытый фосфорит предположено по Каме, Волге и Мариинской системе доставить на суперфосфатные заводы в Растяпино (близ Нижнего Новгорода), Кинешму и Петроград (на Тентелевский).

И так, если принять, что Урал возьмет на себя задачу снабжения Республики фосфор—содержащим удобрением в количестве, потреблявшемся Россией до Революции (32000000), то на эту отрасль химической промышленности Уральские медно-серно-кислотные заводы смогут сбыть до 18000000 пуд. камерной серной кислоты, выработанной из даровых газов медеплавильных заводов.

10. Сульфат и соляная кислота; белильная известь.

Безводный серно-кислый натрий, называемый в технике „сульфатом" находит весьма широкое применение в различных химических производствах и больше всего при производстве стекла.

Несмотря на наличие в России больших количеств природного серно-кислого натрия, в виде кристаллической соли (мирабилит), в безводном состоянии (тенардит) и в виде двойных солей (напр. астраханит), производство этого химического товара на русских заводах достигало весьма почтенной цифры. Сульфат на заводах изготовляют одновременно с соляной кислотой действием серной кислоты на поваренную соль, поэтому заводы эти являются весьма крупными потребителями серной кислоты.

В следующих таблицах приведены статистические данные о выработке сульфата и соляной кислоты за последние до войны годы.

ТАБЛИЦА 9-я.

Производство соляной кислоты в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена Рубли.	Число заводов.
1908	3743300	1910083	0,51	—
1910	3931198	1886287	0,48	29
1911	4178026	2089013	0,50	29
1912	4417260	2250802	0,51	29

ТАБЛИЦА 10-я.

Производство сульфата в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена Рубли.	Число заводов.
1908	3011300	2515311	—	—
1910	3331315	1688776	0,51	29
1911	3811771	1905885	0,50	29
1912	4333584	2166792	0,50	32

Распределение производства сульфата по районам в 1912 году видно из следующей таблицы.

ТАБЛИЦА 11-я.

Выработано сульфата по районам в 1912 г.	Пудов.	% для района.
Волжский и центральный районы.		
Вятская губерния	1075800	
Московская „	274328	
Владимирская „	245929	
Костромская „	35860	
Казанская „	115557	
Ярославская „	38144	
Всего	1785618	41%
Южный район.		
Екатеринославская губерния	1412913	
Херсонская „	81542	
Всего	1494455	31%
Польский район.		
Варшавская губерния	108300	
Петроковская „	150644	
Всего	258944	6%
Прибалтийский район.		
Петроградская губерния	518075	
Лифляндская „	220811	
Эстляндская „	237749	
Всего	976635	18%

Рентабельность сульфатных заводов при низкой цене сульфата в значительной степени зависит от снабжения их дешевым сырьем—солью и серной кислотой (колчеданом). Крупнейшие заводы Волжского и Центрального районов, будучи расположены на Волжской системе, находились в благоприятных условиях работы, так как подвозка по воде колчедана и соли с Урала и низовьев Волги (соль) обходилась им дешево.

За последние годы сульфатное дело стало сильно развиваться в Донецком бассейне в виду наличия там дешевого каменноугольного топлива и громадных запасов местной каменной соли и быстрого развития стекольной промышленности, являющейся главным потребителем сульфата.

Урал пока сульфата не производил, но при наличности громадных запасов поваренной соли и при больших количествах дешевой серной кислоты, которые будут вырабатываться из газов медеплавильных заводов, Уральская сульфатная промышленность, обладая дешевым исходным сырьем, возникнет, разовьется до большого масштаба, без труда захватит рынки целого ряда районов и возьмет на себя полное снабжение их сульфатом и соляной кислотой, вытеснив, благодаря более низкой цены своих товаров, производство местных заводов.

Можно сомневаться относительно возможности вытеснения Уралом на Юге производства местных сульфатных заводов, находящихся тоже в весьма благоприятных условиях в отношении снабжения топливом и поваренной солью. Что-же касается сульфатных заводов Петроградского, Волжского и Центрального районов, то совершенно не приходится сомневаться в том, что они не смогут выдержать конкуренции Уральских заводов и должны будут передать последним своих потребителей; производительность этих районов по предыдущей таблице достигала в 1912 г. 1.785.618 + 518.075= 2.303.693 пуд. сульфата. При производстве этого количества сульфата на Урале будет расходоваться до 1.400.000 пуд. камерной кислоты, 700.000 пуд. олеума и около 2.100.000 пуд. поваренной соли. При этом будет получаться до 3.500.000 пуд. соляной кислоты (20° Bè).

Часть вырабатываемого на Уральских заводах сульфата будет переработана на месте в сернистый натрий, который за последнее время находит широкое применение в текстильной промышленности, с введением в практику, так называемых сернистых красителей, и кроме того расходуется в значительных количествах в кожевенном деле и других отраслях химической промышленности.

Производство этого товара на Российских заводах за последние до войны годы значительно возрастало, как это видно, из следующих статистических данных Министерства Торговли и Промышленности.

ТАБЛИЦА 12-ая.

Производство в России сернистого натрия.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рублей.	Средняя цена.	Число заводов.
1910	150380	248727	1,57	6
1911	194930	323810	1,63	7
1912	182403	329370	1,71	7
1914	250000	—	—	—

Выработка отечественных заводов далеко не удовлетворяла потребность страны, в виду чего значительное количество сернистого натрия ввозилось из за-границы. Производство сернистого натрия весьма не сложно; он получается восстановлением сульфата натрия углем в пламенных печах. Главную часть расходов по производству составляет стоимость сульфата.

Обладая дешевым сульфатом, полученным из дешевой серной кислоты. Уральские заводы, производящие сернистый натрий, конечно, без труда победят своих российских конкурентов и возьмут на себя снабжение этими товарами потребителей центральной, северной, восточной России и всей Сибири. При выработке на Урале 250.000 пуд. сернистого натрия будет расходоваться до 500.000 сульфата.

Переработка возможно больших количеств сульфата на сернистый натрий на Урале диктуется еще и тем соображением, что стоимость этого продукта в три слишком раза выше стоимости исходного продукта—сульфата, вследствие чего влияние тарифа на стоимость товара при перевозке его в центр понижается в 3 раза. Переработка сульфата на сернистый натрий должна быть поставлена на месте выработки сульфата.

Как уже упоминалось выше, при выработке 2,3 миллионов пудов сульфата будет получаться до 3,5 миллионов пудов соляной кислоты, которая частью по Волге и железной дороге пойдет в центр, частью-же будет переработана на Урале на вторичные химические продукты как-то: жидкий хлор, хлорную (белильную) известь и хлористый магний. Хлор и хлорная известь тоже принадлежат к группе массовых химических товаров, находя себе широкое применение в технике и в санитарном деле. В технике хлор и белильная известь употребляются главным образом для отбеливания тканей и целлюлозы; далее хлор расходуется при производстве пикриновой кислоты (для изготовления хлорбензола), при синтезе индиго (для изготовления треххлорной уксусной кислоты) и при производстве других органических препаратов. Во время войны хлор расходовался у нас в значительных количествах на изготовление различных хлор-производных для снаряжения химических снарядов и для газовой борьбы.

За последние до войны годы производство и потребление белильной извести достигало цифр, приведенных в таблице 13-й.

ТАБЛИЦА 13-ая.

Производство и потребление белильной известки в России.

ГОДЫ.	Выработано.		Ввезено.		Потреблено.	
	Пуд.	Руб.	Пуд.	Руб.	Пуд.	Руб.
1900	529800	1012400	123172	123229	652972	1135629
1908	1214900	1777400	69318	57890	1284218	1826290
1910	1234631	1420259	19449	16531	1254080	1436790
1911	1410335	1727252	13808	11737	1424143	1738889
1912	1604072	1741913	3163	2690	1607235	1744603
1914	1393371	1702000	1500	1300	1394871	1703300

Изготовление хлора в России производилось, как электролитическим так и химическим способом.

Химическим способом хлор готовился на Бондюжском заводе Ушкова расположенном на Каме близ пристани Тихие Горы: перерабатывая хлор на белильную известь завод производил ее до 600.000 пуд. ежегодно. Благодаря высокому содержанию активного хлора в белильной извести (39%) Бондюжский завод успешно конкурировал с Южными заводами, вырабатывавшими тот же товар электролитическим путем.

Уральские хлорные заводы, имеющие перед Бондюжским заводом громадное преимущество—дешевую соляную кислоту, получаемую при посредстве дешевой серной кислоты, без труда смогут отнять у Бондюжского завода его рынки по сбыту белильной извести, предложив ее потребителям по более низкой цене. Сделать это Уральские заводы смогут еще тем легче, что производство хлора будет поставлено по способу Дикона, при котором использование хлора, заключающегося в соляной кислоте, будет приближаться к 80%, в то время, как на Бондюжском заводе, работающем по способу Вельдона, утилизация хлора достигает всего 30—35%.

Так как Уральская хлорная известь будет потребляться главным образом Уральскими и Северными целлюлозными фабриками и приволжскими текстильными предприятиями, опасаться конкуренции Южных хлорных заводов не приходится, потому что хлорная известь, как товар дешевый (в 1914 г. 1 руб. 15 коп—1 руб. 30 коп. пуд) не выдержит больших железнодорожных перевозок.

Итак, если принять, что Урал возьмет от Бондюжского завода все его производство хлорной извести, т. е. будет изготавливать ежегодно до 600,000 пуд. этого товара, то на это будет расходоваться при работе по способу Дикона около одного миллиона пудов соляной кислоты (20° Bé).

Кроме хлорной извести часть соляной кислоты будет перерабатываться на хлористый магний. Производство этого товара имеет все основания для своего развития на Урале, так как здесь имеются оба исходные материала,—Саткинский магнезит и дешевая соляная кислота. Хлористый магний расходуется главным образом, как составная часть цемента Сореля при фабрикации искусственых жерновов, наждачных изделий, половых плиток, ксилолита и т. п.; кроме того расходуется на приготовление малярных красок. Потребность страны в этом товаре за последние годы быстро возрастала и удовлетворялась она, как продукцией отечественных заводов, так и привозом из заграницы.

К сожалению статистических данных о производстве хлористого магния нет, так как производство это было распылено на многих фабриках, потреблявших цемент Сореля.

Ввоз в Россию неочищенного хлористого магния сильно прогрессировал за последние годы, как это видно из нижеприведенной таблицы.

ТАБЛИЦА 14-ая.

Ввоз неочищенного хлористого магния в Россию.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму.
1906	54193	61351
1907	67246	84455
1908	91352	85520
1909	124284	156293
1910	181751	215878
1911	223776	258226
1912	312614	305183

Несомненно, что в связи с развитием производства искусственных жерновов, точильных изделий и пр. потребность в этой соли в дальнейшем будет быстро возрастать, как на Урале, так и в России; это обстоятельство следует учесть и поставить произв. хлористого магния в широком масштабе на Урале. Обладая громадными запасами превосходного саткинского магнезита и дешевой соляной кислотой, Урал, конечно, не будет иметь себе соперников по производству этого химического товара. Если принять, что Урал возьмет на себя производство хлористого магния в количестве, ввезенном в Россию в 1912 г., т. е. 312 000 пуд., то на его производство потребуется до 200.000 пуд. соляной кислоты.

На основании всего изложенного годовой баланс Уральской соляной кислоты выразится в следующем виде:

ТАБЛИЦА 15-ая.

Будет изготовлено кислоты.	Будет израсходовано кислоты.	
Пудов.	На производство.	Пудов.
3300000	Белильной извести	1000000
	Хлористого магния	200000
	На продажу	2100000
3300000		3300000

Из этого баланса видно, что на продажу соляной кислоты остается 2.100.000 пуд. Это количество кислоты, конечно, без труда найдет себе сбыт в Центральной и Северной России, на Урале и в Сибири. При выборе места для расположения будущих Уральских сульфатных заводов целиком приложимы все те соображения, которые были изложены при

обсуждении месторасположения суперфосфатных заводов, так как один из исходных материалов—серная кислота пойдет по железной дороге с тех-же серно-кислотных заводов, расположенных при меде-плавильных заводах, и второй исходной материал—Соликамско-Усольская соль будет доставляться на сульфатные заводы подобно фосфориту в баржах по Каме. Как и в случае суперфосфатных заводов наиболее правильным местом для будущих сульфатных заводов будет Пермь, далее идет Камбарский завод и наконец Уфа.

Равным образом и заводы, долженствующие перерабатывать соляную кислоту на белильную известь и хлористый магний, должны быть расположены при сульфатных заводах в означенных пунктах. Готовые продукты всех этих заводов—сульфат, соляная кислота, хлористый магний и белильная известь—пойдут по Волжской водной системе в Центр, Северную и Северо-Западную Россию.

Итак, из всего изложенного видно, что для расположения сульфатных заводов самыми выгодными являются те-же пункты, что и для суперфосфатных заводов.

Совместное расположение суперфосфатных, сульфатных и хлорных заводов, долженствующих быть главными потребителями Уральской серной кислоты, будет весьма благоприятным обстоятельством для Уральской массовой минеральной химической промышленности. При концентрации в одном месте целого комплекта химических заводов стоимость сооружения их значительно понизится, так как в этом случае придется строить на целую большую группу заводов лишь одну силовую станцию, одну общую пристань, один рабочий поселок, общие механические мастерския, один общий склад для кислоты, одну систему под'ездных путей и пр.

Равным образом и эксплоатация целой большой группы предприятий, расположенных в одном месте при одном общем управлении и целом ряде общих обслуживающих и вспомогательных предприятий (лаборатории силовой станции, механических мастерских, техническом бюро и пр.), будет стоить значительно дешевле, нежели в случае расположения заводов в разных местах, т. е. себестоимость продуктов при концентрации целой группы заводов в одном пункте получится ниже. Счастливое совпадение на Урале наивыгоднейших месторасположений для сульфатных и суперфосфатных заводов является еще лишним благоприятным обстоятельством для Уральских заводов в их борьбе за рынки с заводами центральной, Северной, Западной и Восточной России.

11. Соединения хрома.

Производство соединений хрома является одним из специальных Уральских производств, благодаря наличию на Урале больших залежей хромовых руд. Долгое время наши Уральские хромистые железняки вывозились в значительных количествах в Англию, где они перерабатывались на двухромово-кислые соли, хромовые краски и пр.

Впервые в России производство хромово-кислых солей было поставлено фирмой П. К. Ушков и К° в 1850 году на Кокшанском заводе,

несколько позднее возникли на Урале два завода: Богословский в Богословском Горном Округе и Воздвиженский в 50-ти верстах от станции Полдневая Пермской ж. д.; перед самой войной был начат постройкой третий—Уральский Хромпиковый завод—Шайтанский при ст. Хромпик, Пермской ж. д.

Из всех перечисленных хромпиковых зав. в настоящее время в Республике работают лишь Кокшанский и Шайтанский заводы, вырабатывая приблизительно одинаковые количества хромпика; Богословский завод за отсутствием руд ликвидируется, Воздвиженский—уже ликвидирован по той же причине. Старый Кокшанский хромпиковый завод, работающий на Уральском хромистом железняке и расположенный в 30-ти верстах от р. Камы и в 60-ти верстах от линии Казанбургской ж. д., должен в самое ближайшее время умереть, так как при весьма примитивном оборудовании его и необходимости подвозки хромовой руды на площадях на расстояние 30—60 верст, завод этот не сможет выдержать конкуренции с Шайтанским заводом, имеющим более совершенное оборудование и расположенным на линии железной дороги рядом со своим собственным Гологорским рудником.

Осенью 1921 года Главхим постановил Кокшанский завод ликвидировать и все производство хромпика в Республике сосредоточить на Шайтанском заводе, который уже в ближайшее время (в течение $1^1/_2$ лет) сможет принять на себя производство хромовых солей в количестве довоенной производительности всех хромпиковых заводов, т. е. около 150.000 пуд. в год.

ТАБЛИЦА 16-ая.

Производство в России катрового и калиевого хромпика.

ГОДЫ.	Хромпик калиевый.			Хромпик натровый.		
	Пудов.	На сумму. Руб.	Средняя цена.	Пудов.	На сумму. Руб.	Средняя цена.
1910	76510	526710	7,91	63798	205356	5,94
1911	61002	381736	7,46	85475	301519	5,25
1912	89800	607857	7,39	55834	165946	5.89

Химическая переработка хромовых руд сводится почти исключительно к получению калиевого и натрового хромпиков, которые уже в дальнейшем служат исходным материалом для изготовления всех разнообразных хромовых препаратов. Непосредственное применение хромпика находят на ситце-печатных, красильных и других фабриках. В текстильной промышленности широкое применение находят соли окиси хрома и в первую очередь уксусно-кислый хром.

По данным статистики быв. Министерства Торговли и Промышленности выработка уксусно-кислого хрома и гидрата окиси хрома за последние од[illegible] представлялось в следующем виде.

ТАБЛИЦА 17-ая.

Производство в России хромовых препаратов.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.
1910	14957	75135
1911	16700	88060
1912	16077	88859

Приведенные в табличке цифры значительно ниже действительных, так как часто фабрики не выделяли в особую группу хромовые протравы, но относили их к протравам вообще. Кроме уксусно-кислого свинца применяются аммонийные и калийные квасцы, последние употребляются также на пропитку тканей для сообщения им водонепроницаемости.

Для хромовых товаров открывается еще один чрезвычайно важный рынок сбыта—кожевенное производство, в связи с введением в практику все в большем масштабе быстрого хромового дубления кож. Для дубильных целей употребляются хромпики, квасцы, хлористые соединения хрома и сложные органические хромовые соединения. С расширением хромового дубления кож на это производство будет расходоваться не одна сотня тысяч хромовых препаратов.

Наконец нужно отметить еще одну важную область применения хромовых препаратов—фабрикацию минеральных красок для живописи, печати малярного дела и для изготовления лаков.

Вырабатывавшиеся в России хромовые соединения почти все расходовались внутри страны, равным образом и ввоз их из заграницы был весьма не велик, всего около одного процента. Препятствием к вывозу хромпика заграницу было то обстоятельство, что раньше спрос был главным образом на калиевый хромпик, который вследствие высокой стоимости калийных солей в России, обходился слишком дорого русским фабрикам и поэтому не мог выдержать конкуренцию с калиевым хромпиком вырабатываемым в Западной Европе из привозных хромовых руд и дешевых калийных солей, добываемых в Стассфурте. За последнее время, как русские, так и иностранные потребители хромпика переходят к более дешевому натровому хромпику, в производстве которого Урал, обладающий большими запасами хромистого железняка, натровых солей и дешевой серной кислотой, с успехом сможет конкурировать с западно-европейскими заводами. Учитывая возможность экспорта натрового хромпика заграницу и приняв во внимание долженствующее наступить увеличение потребления его внутри России, главным образом, за счет введения в практику хромового дубления, Главное Правление Основной Химической Промышленности еще летом 1920 г. предложило Уралхимоснову представить предварительные соображения о выборе правильного места на Урале для постройки большого хромпикового завода с производительностью до 500.000 пуд хромпиковых

солей в год. В самом деле, Урал, в отношении производства хромовых товаров находится в исключительно благоприятных условиях и может без труда стать монополистом по снабжению всей страны хромовыми соединениями. Оставшийся сейчас на Урале единственный хромпиковый завод Шайтанский, могущий в настоящее время вырабатывать до 40.000 пуд. хромпика, как уже упоминалось выше, может быть быстро увеличен до производительности 150.000 пуд. хромпика в год, для чего потребуется лишь установить уже свезенную на завод аппаратуру Воздвиженского хромпикового завода и установить аппаратуру Богословского завода, ныне перебрасываемую на Шайтанский завод.

Если принять во внимание весьма сокращенный об'ем нашей текстильной промышленности, являвшейся до войны одним из главных потребителей хромовых солей, то не придется сомневаться в том, что Шайтайский хромпиковый завод, обладая производительностью до 150.000 пуд. хромпика в год, покроет на ближайшие годы с избытком полную потребность страны в этом товаре, достигавшую в последние годы приблизительно той-же цифры. При такой производительности Шайтанский завод будет расходовать до 120.000 камерной серной кислоты в год.

В отношении экспорта хромовых товаров заграницу необходимо отметить, что Урал, занимая по добыче хромистых руд третье место в мире (после Родезии и Новой Каледонии), обладая громадными запасами поваренной соли, дешевой серной кислотой и большими залежами превосходного известняка, имеет все данные к тому, чтобы с успехом выдержать конкуренцию с западно-европейскими заводами, работающими на хромовых рудах и серных колчеданах, привозимых издалека. При этом, конечно, необходимо завод, долженствующий работать на заграничный экспорт, расположить особенно удачно и оборудовать новейшей аппаратурой, дабы вырабатываемый товар, благодаря своей низкой себестоимости производства, мог с успехом выдержать конкуренцию с товарами западно-европейских заводов.

При выборе места для нового большого хромпикового завода необходимо иметь в виду, что для выработки одного пуда хромпика расходуется в среднем около 1,7 пуд. хромовой руды, такое-же количество обожженной извести, около одного пуда соды (или поташа) и $^3/_4$ пуд. камерной серной кислоты.

Минимальная сумма по добыче и подвозке этих материалов к заводу определит местоположение завода; указать в настоящее время наивыгоднейшее место для будущего хромпикового завода пока не представляется возможным, так как имеющиеся сведения о запасах хромистого железняка в отдельных Уральских месторождениях весьма неполны и противоречивы.

Необходимо в самое ближайшее время собрать имеющийся разведочный материал по Уральским хромистым железнякам, произвести новые добавочные разведки и подсчитать запасы хромовых руд в Уральских месторождениях.

12. Производство медного купороса.

Медный купорос применяется, главным образом, в сельском хозяйстве для борьбы с различными вредителями растений, далее расходуется как исходный материал при приготовлении многочисленных медных красок, наконец находит применение в красильном и ситцепечатном деле. Некоторое количество чистого медного купороса расходуется в телеграфии для электрических элементов. Урал, располагая дешевой серной кислотой и цементной медью, получаемой из рудничных вод и окисных отвалов и обладая различными медь содержащими отбросами медной промышленности имеет все данные для развития этой отрасли химической промышленности до пределов возможного потребления страной этого химического товара, совершенно не опасаясь конкуренции Российских химических заводов, находящихся в несравненно худших условиях в отношении производства этого товара, нежели Урал. До войны потребность страны в этом химическом товаре удовлетворялась частью выработкой отечественных заводов, частью привозом из заграницы, как это видно из нижеприведенных таблиц.

ТАБЛИЦА 18-ая.

Производство медного купороса в России.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рубли.	Средняя цена.	Число заводов.
1908	69000	299100	4.06	—
1910	70268	301449	4,33	10
1911	77938	347603	4,29	10
1912	63074	298970	4,74	10

ТАБЛИЦА 19-ая.

Ввоз медного купороса в Россию.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Рублей.
1908	53227	204200
1910	44068	127400
1912	46000	165000
1913	39000	143000
1914	51000	183000

Из суммирования цифр этих двух таблиц выходит, что за последние годы до войны в России расходовалось до 11000 пудов медного купороса как такового В действительности расход медного купороса был значительно

выше, так как из заграницы к нам ввозились в значительных количествах различные препараты для борьбы с вредителями в сельском хозяйстве, в которых содержался медный купорос.

Вообще нужно ожидать, что с восстановлением нашего хозяйства потребность страны в этом химическом товаре будет сильно возрастать. Если принять, что Урал возьмет на себя производство медного купороса в количестве, равном производимому на русских заводах и ввозимому из заграницы за последние годы, т. е. в количестве 110000 пуд., то на это производство будет расходоваться до 100000 пуд. камерной серной кислоты.

13. Серно-кислый глинозем.

Серно-кислый глинозем расходуется в значительных количествах на проклейку писчей бумаги и на коагуляцию воды в городских и заводских водопроводах.

Было время, когда серно-кислый глинозем изготовлялся русскими заводами, главным образом, из французского боксита, но за последнее время перед войной наши заводы, в виду высокой стоимости боксита, перешли на фабрикацию серно-кислого глинозема из глин. Еще до войны Тентелевский химический завод перешел на фабрикацию глинозема из Шведской битуминозной глины, содержащей 35% Al_2O_3, на которой работают почти все заводы Англии.

Во время войны, когда подвоз Шведской глины сильно затруднился, Тентелевский завод перешел на Боровичскую глину, так называемую „сухарь". Второй химический завод, вырабатывающий серно-кислый глинозем в значительных количествах—Бондюжский, бывший Ушкова и К°, после того, как подвозка боксита из Франции по причине войны прекратилась тоже перешел с успехом к изготовлению серно-кислого глинозема из глины, добываемой на Урале близ станции Кунара. Завод остановился на этой глине после испытания почти всех глин Урала.

Производство серно-кислого глинозема за последние годы до войны достигло цифр, приведенных в таблице 20-й.

ТАБЛИЦА 20-ая.

Производство серно-кислого глинозема.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Руб.	Средняя цена.	Число заводов.
1910	861275	695956	0,75	4
1911	799651	599738	0,75	4
1912	970987	767089	0,79	4

Урал, располагая необходимыми исходными материалами для производства серно-кислого глинозема, а именно, обладая большими запасами Кунарских глин и большим избытком дешевой серной кислоты, находится в особо благоприятных условиях и с успехом может принять на себя производство этого химического товара в об'еме всей потребности страны за последние годы, т. е. в количестве 1000000 пуд. в год.

Для производства этого количества серно-кислого глинозема будут расходоваться исходные материалы:

глина Кунарская в количестве . . . . . 800000 пуд.
камерная серная кислота „ . . . . . 650000 „

Завод для производства серно-кислого глинозема должен быть расположен рядом с камерным серно-кислотным заводом, т. е. вблизи медноплавильного завода, дабы исключить транспорт слабой серной кислоты.

Готовый товар почти целиком по воде пойдет внутрь России.

14. Баланс серной кислоты.

Кроме расхода серной кислоты на производство всех вышеперечисленных химических товаров, значительное количество ее будет потребляться на Урале металлургией и другими отраслями промышленности (кожевенной, пимокатной, минеральных вод и пр.).

Если свести в одну таблицу расход серной кислоты на Урале на фабрикацию всех вышеперечисленных товаров Основной Химической Промышленности и на другие Уральские производства, то мы получим следующую картину.

ТАБЛИЦА 21-я.

Расход серной кислоты на Урале.

Потребители серной кислоты на Урале.	Размер годового производства в пудах.	Расходы серной кислоты в пудах.	
		Олеума.	Камерной кислоты.
Суперфосфатные зав.	32000000 пуд. суперфосфата . .	—	1800000
Сульфатные „	2300000 пуд. сульфата . . .	700000	140000
„	3500000 пуд. соляной кислоты		
Хромпиковые „	150000 пуд. натрового хромп	—	120000
Медно-купоросные „	110000 пуд. медного купороса	—	100000
Заводы серно-кислого глинозема . .	1000000 пуд. серного глинозема	—	650000
Динамитный завод .	60000 пуд. динамита . . .	150000	
Металлургическ. зав.		—	200000
Разные производства.		—	100000
ИТОГО расход кислоты по Уралу .		850000	20750000

или пересчитав олеум и камерную кислоту на моногидрат получаем.

850000 104,5 888250 пудов.
20570000 65,35=13442495 „

14330745 пудов.

Сравнивая эту цифру расхода кислоты на Урале с возможным приходом ее, равным 29 308 969 пуд. моногидрата (см. таблицу 1-ую), видим, что Урал был бы в состоянии потребить до 48,2 проц. всей кислоты, которая могла бы быть получена при утилизации 80 проц. серы, заключающейся в том количестве медной руды, которое проплавлялось в последние годы на Уральских медных заводах.

Из остающихся же свободных 52 проц. кислоты значительная часть могла бы быть экспортирована в Россию, так как низкая себестоимость Уральской кислоты дает ей возможность свободно [illegible] перевозку.

[illegible] среднее расстояние, проходимое [illegible] от Урала до потребителя, — расстояние от Казани до Москвы [illegible] при добавочной [illegible] 50 к. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Урала.

Из всего сказанного следует, [illegible] продукты [illegible] Урала.

Чтобы [illegible] серной кислоты, содержащей [illegible] 5 [illegible] моногидрата, [illegible] экспортировать с Урала [illegible] Урала должна экспортироваться в виде олеума, который [illegible]

будет разбавляться водой, если это потребуется. Конечно, себестоимость Уральской кислоты в Москве будет тем ниже, чем концентрированнее (по содержанию SO_3) кислота будет доставляться с Урала, поэтому для крупных потребителей, могущих установить у себя соответствующие приспособления для разбавления кислоты, последняя может подаваться даже в виде ангидрида (SO_3).

Для суждения о том, какое количество Уральской дешевой кислоты может быть сбыто в России, обратимся к таблицам 3, 4, 5 и 6. Из этих таблиц видно, что в 1913 г. в России было изготовлено — 11,246,000 п. камерной кислоты и 3,991,483 пуд. олеума; в пересчете на моногидрат это составит 11,368,640 пуд.

Для того, чтобы получить цифру возможного сбыта Уральской кислоты в России нужно из этого количества вычесть 1) кислоту, потраченную в России, в 1913 г. на производство тех количеств химических товаров, которые намечено изготовлять на Урале и 2) кислоту, израсходованную Уральскими потребителями в 1913 г. получаем:

На производство суперфосфата	5,000,000	пуд. камерной кислоты
„ „ сульфата и соляной кислоты	2,100.000	пуд. кислоты 60° Bé
„ „ серно-кислого глинозема	650,000	п. камерной сер. кислоты
На производство медного купороса . .	50,000	камерной серной кислоты
„ „ хромников	80,000	„
„ „ Уральскую металлургию	200,000	„
Разные Уральские производства	100,000	„

Итого 6,080,000: пуд, камерной кислоты и 2.100,000 пуд. кислоты 60 Bé.

или всего в моногидрате:

7,480,000 . 0,6535 = 4,888,100
700,000 . 1,045 = 731.500
5,619,600 пуд.

Вычитая это количество кислоты из общего количества кислоты, произведенного в 1913 г., получаем возможный сбыт Уральской кислоты.

11,368,640 пуд.
— 5,619.600 „
5,749,040 пуд.

или в переводе на 20 проц. олеум получим:

5.749,040 : 104,5 = 5,501.473 пуд.

На основании всего вышеизложенного можно составить следующий баланс серной кислоты (в моногидрате), могущей быть выработанной на Урале из газов медной плавки.

ТАБЛИЦА 22-ая.

Баланс Уральской серной кислоты.

Возможный приход кислоты пуд. моногидр.	Возможное потребление Уральской кислоты пуд. моногидр.		Остаток кислоты.
	На Урале.	В России.	
29,508,969	14,330,745	5,749,040	9,429,184
	20,079,785		

Считаю необходимым напомнить, что в основу расчета возможного потребления Уральской кислоты положено действительно израсходованное страной в 1913 г. количество соответствующих химпродуктов, на производство которых расходуется серная кислота; возможный приход серной кислоты высчитан в предположении утилизации 80 проц. всей серы, заключавшейся в медной руде, проплавленной на Уральских медных заводах в 1916 г. Из этого баланса видно, что из 29,5 миллионов пудов моногидрата серной кислоты 2/3 ее смогли-бы быть поглощены страной (по данным 1913 г.). свободной кислоты остается 9.43 милл. пуд., т. е. около 1/3.

Конечно в военное время, когда потребность в серной кислоте в связи с расширением русской промышленности (не считая даже промышленности взрыввеществ) сильно возросла, избыток этот был-бы поглощен страною. В настоящее время, когда масштаб русской промышленности едва достигает 10 проц. нормального довоенного размера, конечно, потребность страны в серной кислоте весьма незначительна, как и незначительно само количество сернистого газа, выпускаемого сейчас на воздух на единственном работающем медно-плавильном заводе в Республике (в Калате).

Таким образом, при постепенном восстановлении Уральской промышленности до прежних размеров в согласии с восстановлением и расширением всей русской промышленности, сбыт 2/3 всей Уральской кислоты будет обеспечен, как это видно из всего вышеприведенного материала. Оставшаяся нераспределенной 1/3 кислоты, конечно, в будущем найдет себе применение и в первую очередь на Урале-же при дальнейшем расширении суперфосфатной промышленности, при извлечении меди мокрыми способами из старых окисных меде содержащих отвалов и из Пермских песчаников, а так-же в целом ряде других отраслей промышленности, являющихся потребителями серной кислоты.

15. Общая стоимость серной кислоты и ее производных, могущих быть изготовленными на Урале.

Если-бы Урал всю свою кислоту, вырабатываемую из газов медноплавки, не перерабатывая на другие химические товары, отправлял-бы как таковую к потребителям в Россию и Сибирь, то от продажи ее по довоенным рыночным ценам он выручил-бы:

20.079.785. 0,84 = 16,867,019 рублей.

Если-же на Урале будет поставлена выработка с помощью серной кислоты других химических товаров в масштабах, намеченных выше, то от продажи этих продуктов, а также части олеума и камерной кислоты по довоенным ценам будут получены следующие суммы:

32,000,000	пуд.	суперфосфата	по 0,46	руб. —	14,720,000 р. (довоенных).
1,803,693	„	сульфата . .	„ 0,50	„ —	901,846 „
250,000	„	сернистого натрия .	„ 1,7	„ —	425,000 „
2,100,000	„	соляной кислоты .	„ 0,5	„ —	1,050,000 „
600,000	„	белильной извести . .	„ 1,2	„ —	720,000 „
100,000	„	натрового хромпика .	„ 5,5	„ —	550,000 „
50,000	„	калиевого хромпика .	„ 7,5	„ —	375,000 „
110,000	„	медного купороса . . .	„ 4,0	„ —	440,000 „
1,000,000	„	серно-кислого глинозема .	„ 0,8	„ —	800,000 „
312,000	„	хлористого магния . .	„ 1.0	„ —	312,000 „
5,749,040			+353,800		=6,102,840
моногидрата серной кислоты			„ 0,84	„ —	5,126,386 „
ИТОГО					25,420,232 довоенных рублей.

Итак мы видим, что перерабатывая всего 53 проц (80+2/3=53) от всей серы, заключающейся в проплавляемых Уральскими медными заводами рудах, на серную кислоту и ее вышеприведенные производные, Урал получал-бы ежегодно от продажи этих товаров весьма солидную сумму — 25,4 миллионов золотых довоенных рублей. Так как все топливо и почти все сырье, за исключением Вятских фосфоритов, будет добываться на Урале и лишь незначительная часть воспомогательных материалов будет поступать извне, большая часть сумм, выручемых от продажи химических товаров, останется на Урале и пойдет на дальнейшее расширение Уральской промышленности и на улучшение быта трудящихся. По приблизительным подсчетам на Уральских химических заводах будет занято около 15,000 рабочих, не считая рабочих, занятых на добыче топлива и сырья для химических заводов.

Для оценки масштаба и значительности Уральской кислотной и солянной промышленности (соли-производные серной кислоты) приведу следующие сравнение: рыночная стоимость всей выплавленной в 1916 году на Уральских заводах меди исчислялась приблизительно в 8 миллионом рублей, т. е. меньше 1/3 стоимости химических товаров, могущих быть выработанными на Урале при утилизации 53 проц. серы медных руд.

Это сравнение особенно наглядно показывает насколько большим слагаемым в Уральском товарном балансе может быть лишь одна отрасль хи-

мической промышленности, охватывающая производство серной кислоты и ее производных; это соотношение убедительно говорит о том, что на скорейшее создание этой большой и доходнейшей отрасли Уральской промышленности надлежит обратить самое серьезное внимание.

16. Стоимость сооружения серно-кислотных и химических переделочных заводов.

Подсчитаем теперь стоимость сооружения серно-кислотных заводов, долженствующих вырабатывать из газов медеплавильных заводов 20 миллионов пудов моногидрата серной кислоты, и стоимость сооружения вышеназначенных переделочных заводов, долженствующих выработать с помощью серной кислоты химические товары в количествах, указанных в таблице 21-ой.

Как было показано выше, за последние годы до войны представлялось возможным размещать до 5,501,473 + 850,000 = 6,351,473 пуд. олеума и 20,570,000 пуд. камерной кислоты. Для выработки комбинированным способом указанных количеств олеума и камерной кислоты потребуется построить на Урале 10 контактных систем (типа Тентелевского химического завода) с общей производительностью — 2,000,000 пуд. SO_3 и 150,000 куб. метр. свинцевых камер с производительностью 25 миллионов пудов камерной кислоты.

Стоимость сооружения их без печного отделения в довоенных рублях будет:

20 Тентелевских контактных систем по 300,000 р. . . .	3,000,000 р.
150,000 куб. метр. свинцевых камер по 60 руб куб. . . .	9.000,000 р
ИТОГО	12,000,000 р

Приблизительная стоимость сооружения химических переделочных заводов в довоенных рублях будет следующая:

Суперфосфатные заводы с производительностью 32,000,000 пуд.	12,800,000 р.
Сульфатные заводы с производительностью 2.300,000 пуд. сульфата	4,000,000 „
Завод для производства 1,000,000 пуд. серно-кислого глинозема	800,000 „
Медно-купоросный завод с производительностью 110,000 пуд.	300,000 „
Завод для производства 312,000 пуд. хлористого магния	100,000 „
Завод для производства 250.000 пуд. сернистого натрия	400,000 „
Завод для производства 600.000 пуд. хлорной извести	1,000,000 „
ИТОГО	19,400,000 р.

Итак для создания большой и доходной серно-кислотной и содовой промышленности, вырабатывающей в год химических материалов [illegible] на общую сумму в 25,4 миллионов рублей, потребуется затратить всего [illegible] 19,4 [illegible] миллиона рублей.

[illegible]

17. Уральская содовая промышленность.

[illegible]

ТАБЛИЦА 23-я

Производительность Березниковского завода.

Годы	Кальцинированная сода		Каустическая сода	
	Пуды	Рубли	Пуды	Рубли
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	
[illegible]	[illegible]		[illegible]	
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	

По статистическим данным фирмы Любимов Сольвэ вырабатываемая Березниковским и Донецкими Содовыми заводами сода распределялась по различным районам в количествах, указанных в таблице 24-ой.

ТАБЛИЦА 24-я.

Распределение потребителей соды по районам.

РАЙОНЫ.	1914 год.		1915 год.		1916 год.	
	Кальцинированная сода.	Каустич. сода.	Кальцинированная сода.	Каустич. сода.	Кальцинированная сода.	Каустич. сода.
	Пуд.	Пуд.	Пуд.	Пуд.	Пуд.	Пуд.
Центральн. . . .	2107293	938285	1931555	889172	1806564	760414
Южный	447659	137401	362375	289594	801649	364215
Кавказский . . .	131971	136647	103741	202387	147953	96957
Уральский . . .	412475	169169	262033	172865	349207	160468
Петроградский .	440573	236551	566305	341321	340995	140716
Сибирский . . .	527591	406480	147326	357662	701343	555170
Волжский	507227	296542	357883	419333	453750	256964
	4574789	2321078	3731218	2672334	4601461	2334902

Из этой таблицы видно, что в то время, как потребление соды в центральном районе испытывает заметное понижение, потребление ее в Сибири постепенно возрастает. Последнее обстоятельство об'ясняется быстрым увеличением населения и прогрессом химической промышленности в Сибири.

Сопоставляя данные таблиц 24 и 23 мы видим, что в течение последних лет производительность Березниковского завода едва достигала размера потребления содовых продуктов лишь в трех районах, прилегающих к нему, а именно: в Уральском, Волжском и Сибирском.

В будущем, когда наша отечественная промышленность опять достигнет прежнего своего масштаба, Березниковскому заводу представится возможность расширить производство содовых продуктов, не опасаясь при продаже соды в перечисленных районах конкуренции южных содовых заводов, расположенных далеко от указанных районов. Расширение Березниковского завода должно выразится в постройке при нем электро-химического завода, который будет вырабатывать электро-химическим способом каустическую соду и в месте с ней хлор, хлорную известь; бертолетовую соль и пр. При наличности на Березниках неограниченных количеств соляного раствора и при возможности получения дешевой электрической энергии с Центральной Кизеловской Силовой станции будущий Березниковский электро-химический завод имеет два главнейшие условия рента-

бельности своего производства. Размер и скорость развития Березниковской электро-химической промышленности пока невозможно определить; развитие ее будет находиться в тесной связи с темпом восстановления и расширения всей Российской промышленности.

18. Калийная промышленность.

Калийные соединения расходуются в значительных количествах в промышленности при выработке калийной селитры, едкого калия, жидкого мыла, селиката калия, калиевого хромпика, калийного стекла и многих других товаров, но особенно широкое применение калийные соединения находят в культурных странах для земледельческих целей.

Правда Россия, обладая огромными еще не истощенными земельными пространствами, обходится пока-что без большого потребления этого важнейшего минерального удобрения, но тем не менее и здесь наблюдается по статистическим данным быстрое возрастание потребления этого удобрения Потребление его, ограниченное прежде Привисленскими и Прибалтийскими губерниями, стало за последние годы перед войной постепенно распространяться на Центральную и Южную Россию и конечно в ближайшее время нужно ожидать от нашего сельского хозяйства большого все увеличивающегося спроса на калийные удобрения.

Правда в Юго-Восточной России существует широко развитая поташная промышленность, базирующаяся на использовании стеблей подсолнечника разводимого в широком масштабе для маслобойных заводов, но в виду сравнительно высокой стоимости такого поташа и совершенно недостаточного размера выработки поташа по сравнению с потребностью страны в калийных удобрениях, конечно, нельзя смотреть на Южно-Русскую поташную промышленность как сколько-нибудь способную удовлетворить большую потребность нашей страны в калийных соединениях.

Все возрастающая потребность может быть удовлетворена лишь дешевым товаром, добываемым в больших количествах из естественных залежей растворимых калийных солей (подобно Стассфуртским), или товаром, вырабатываемым химическими способами из дешевых вулканических пород, содержащих калий в нерастворимом виде. В последние годы до войны потребность нашей страны в калийных соединениях удовлетворялась, главным образом, Германией, ввозившей беспошлинно значительные количества как природных Стассфуртских солей (кайнит, карналит, кизерит, сельвериг содержащие калийные соли от 10 до 30%), так и изготовленных из них искусственных хлористых и сернокислых калийных солей.

Мотивом освобождения этих товаров от пошлины была всевозрастающая потребность страны в необходимейшем удобрении.

Потребление Стассфуртских солей в России, как это видно из приведеной ниже таможенной статистики (таблица 25) за последние 17 лет возросло в 15 раз.

ТАБЛИЦА 25-я.

Ввоз в Россию Стассфуртских солей.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Руб.	ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Руб.
1898	330276	110802	1907	1120007	433219
1899	461446	116888	1908	1727570	647881
1900	772187	209482	1909	2347121	353046
1901	938620	247654	1910	3087008	463063
1902	1081646	331606	1911	4155639	623348
1903	729072	256641	1912	5072723	760917
1904	764384	257780	1913	4699000	705900
1905	771517	272580	1914	3188000	637000
1906	670490	236505			

Несмотря на весьма слабое применение в стране калийных удобрений Россия выдвигалась за последнее время по абсолютному расходованию на место одного из главнейших потребителей германских калийных солей.

Кроме природного минерала Германия ввозила в Россию беспошлинно под видом концентрированных калийных удобрений значительные количества серно-кислого и хлористого калия, выделенного из Стассфуртского сырья путем кристаллизации.

ТАБЛИЦУ 26-я.

Ввоз в Россию хлористого и серно-кислого калия.

ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Руб.	ГОДЫ.	Пудов.	На сумму. Руб.
1898	161306	74406	1907	139692	69846
1899	240139	128438	1908	117140	448861
1900	161360	108970	1909	153660	137595
1901	152675	95032	1910	954510	1031845
1902	128889	70897	1911	176785	194460
1903	183186	91424	1912	369038	403377
1904	155052	82828	1913	208000	229000
1905	190329	76517	1914	251000	277000
1906	223670	116543			

Обе эти соли в значительных количествах находили применение в России в промышленности. Итак если считать, что в среднем во ввозимых в Россию Стассфуртских солях содержится около 20% калиевых солей, то найдем, что ввоз серно-кислой и хлористой солей достигал в последние годы до войны 1,3 миллионов пудов.

Нет никакого сомнения в том, что в связи с истощением почвы и необходимостью интенсификации земледелия, потребность Российской Республики в калийном удобрении будет быстро и беспрестанно возрастать и в самые-же ближайшие годы встанет ребром вопрос о необходимости отыскания собственных источников калия для замены привозимого до войны из Германии калийного минерального удобрения.

Урал имеет большие основания взять на себя задачу снабжения Республики соединениями калия. В самом деле, Урал обладает не только большими запасами сырья, содержащего нерастворимые соединения калия (калиевые полевые шпаты, глаукониты и др.), из которых путем различных химических процессов могут быть получены растворимые соли калия, но и располагает большими запасами растворимых калийных солей в Соликамско-Усольских соляных отложениях. Во время войны, когда прекратилось снабжение Германскими калийными соединениями, калийная проблема приобрела в России особый интерес. Были сделаны многочисленные обследования источников получения растворимых соединений калия. Из целого ряда работ в этом направлении особенно интересны произведенные в Петрограде академиком Н. С. Курнаковым исследования остатков после выпаривания соляных растворов на варницах Пермского района, показавшие содержание в остатках соединений калия в количествах, допускающих их выделение. Исследование образцов, добытых бурением, обнаружило присутствие минерала сильвенита (смесь каменной соли и хлористого калия) в соляных прослойках Соликамских месторождений. Содержание хлористого калия в пробах оказалось от 9 до 63,23%.

Анализы рассолов показали тоже значительное содержание калия, как видно из таблицы 27-й.

ТАБЛИЦА 27-я.

Рассолы Соликамска, Ленвы, Березников (1916 г.)

Наименование заводов.	В 100 весовых частях рассола определено.							
	Ca.	Mg.	Na.	K.	SO_4.	Cl.	Сух. ост.	Удельн. вес.
Соликамск:								
Троицкий завод	0,14	0,08	8,55	1,40	0,45	14,44	25,06	1,2048
Ленва:								
Завод Строганова . . .	0,12	0,12	4,25	2,88	0,38	9,81	17,62	1,1185
Березники:								
Завод Любимов, Сольве и К°. . . .	0,14	0,13	7,91	2,12	0,38	14,94	25,62	1,3032

Содержание хлористого калия в маточных растворах значительно выше; так напр. в маточном растворе Троицкого завода найдено—11,09%.

Из приведенных данных видно, что содержание Калия в соляных Прикамских залежах и в рассолах настолько значительно, что следует немедленно поставить технические опыты по извлечению калийных солей.

Если принять во внимание, что соли калия обнаружены в рассолах по Каме на протяжении около 44 верст и если принять на на основании исследований Курнакова, что отношение NaCE к KCl в рассолах колеблется в среднем от 10 до 5, то при довоенной добыче Пермской соли около 20 миллионов пудов в год получим для хлористого калия цифру в 2—4 миллиона пудов возможной ежегодной добычи.

Из приведенных данных видно, что содержание хлористого калия в Прикамских соляных залежах и добываемых из них рассолах настолько значительно и возможный масштаб добычи этой соли так высок, что выработанный из них хлористый калий, по крайней мере на ближайшие годы, покроет с избытком всю потребность страны в этом химическом товаре.

Но кроме наличности растворимых калийных солей в Прикамских соляных отложениях, калий находится в значительных количествах во многих Уральских минералах в виде нерастворимых силикатов. Эти калий содержащие минералы (ортоклаз, мусковит, лейцит и др.) тоже могут быть исходным сырьем для выработки растворимых калийных солей, как это уже имеет место в Америке. Решением проблемы изготовления растворимых калийных солей из нерастворимых силикатов стали усиленно заниматься в Европе и Америке с начала мировой войны, когда прекратился подвоз Стассфуртских минералов из Германии. Было предложено очень много различных способов выработки растворимых калийных солей, из которых некоторые уже применяются в большом заводском масштабе, как например, способ хлорирующего обжига Аллона Грауэля (в Америке) и др.

Конечно для решения проблемы изготовления растворимых калийных солей, исходя из калийных силикатов, придется проделать значительную работу по изысканию наиболее удобных и экономических способов для Урала. При этом необходимо стремиться использовать для этой цели как раз те химические дешевые реактивы, которые изготовляются или могут изготовляться в больших количествах на Урале как-то: серная и соляная кислота, соль, сода, сульфат, хлор и др. для того, чтобы повысить их потребление на месте производства.

Таким образом мы видим, что перед Уралом открываются широкие перспективы стать монополистом по снабжению государства растворимыми калийными солями, столь необходимыми русской промышленности и особенно сельскому хозяйству.

Большой и все возрастающий спрос страны на эти соли делает особенно интересной для Урала эту отрасль химической промышленности обеспечивая возможность непрерывного ее расширения до весьма большого масштаба.

ИЗДАТЕЛЬ: Уральское Областное Экономич. Совещание.
РЕДАКЦИЯ: Проф. В. Е. Грум-Гржимайло и инж. Н. И. Решетин.

УРАЛ

технико-экономический сборник.

Печатается 2-й выпуск,

В КОТОРОМ БУДУТ ПОМЕЩЕНЫ СТАТЬИ:

проф. **И. А. Соколов.** Технические исследования работы древесноугольных доменных печей на Урале; проф. **М. Ортин.** О механической обработке полезных ископаемых на Урале.

Готовится к печати:

3-й выпуск, посвященный посмертным работам **гор. инж. Н. П. Кузнецова**—„МЕДНЫЕ РУДЫ УРАЛА" и „ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ УРАЛА".

4-й выпуск, в котором будут помещены статьи: **К. С. Семенов**—Леса Урала; **Его же**—Урочное положение для Уральских лесных заготовок; **Гейирих, Грум-Гржимайло и Зайцев**—Торф, как горнозаводское топливо; **проф. Гапеев**—К вопросу об ископаемых Урала.

Предварительная подписка на эти выпуски принимается в Уральском Областном Экономическом Совещании, Екатеринбург, ул. Вайнера, угол ул. Ленина.

Цена 2-го выпуска 600 р., 3-го выпуска 700 р., 4-го выпуска 800 руб.

Печатано в типографии „ГРАНИТ" Ек-бург.

0-50 к.